



**HOCHSCHULE OSNABRÜCK**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

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

Modulbeschreibungen  
in alphabetischer Reihenfolge

Studienordnung 2013  
Stand: 04.01.2017

# Advanced Project Management

## Advanced Project Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0462 (Version 8.0) vom 24.08.2015

### Modulkennung

11M0462

### Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Steigerung der Produktivität und die Verringerung der Durchlaufzeiten bei der Auftragsabwicklung ist die Voraussetzung für erfolgreiches wirtschaftliches Handeln eines Unternehmens. Hierzu ist es notwendig, die Vorhaben zielgerichtet, strukturiert und systematisch durchzuführen. Nicht nur Großunternehmen, sondern auch mittelständische Unternehmen ordnen komplexe und häufig auch innovative Vorhaben als Projekte ein und verwenden dazu als überschaubares und anspruchvolles Instrumentarium das systematische Projektmanagement. Ein gut funktionierendes Projektteam verbessert die Zusammenarbeit und den Informationsfluss zwischen den Fachbereichen, vermeidet Betriebsblindheit durch neue und originelle Lösungswege und verringert das Risiko von Fehlentscheidungen. Der Grundgedanke der Teamarbeit besteht aus der Schaffung eines Synergieeffektes, wodurch Leistungen und Kundenorientierung erzielt werden, die die Projektteammitglieder für sich alleine niemals fertig bringen würden.

### Lehrinhalte

1. Geschäftsprozesse und Kundenorientierung
  - Das Projekt als lernende Organisation
  - Organisationsentwicklung
  - Kommunikationsmanagement
  - Projektmanagementsoftware
  - Simultaneous-Engineering
2. Teambildung und Teamentwicklung
  - Kompetenzentwicklung
  - Rolle des Projektleiters
  - Führung und Konflikte im Projekt
3. Rollen, Funktion, Selbstverständnis der Beteiligten in der Projekt- und Unternehmensorganisation
  - Entscheider und Entscheidungsgremien
  - Macht, Verantwortung, Unternehmenspolitik
4. Einsatz von Moderationsmethoden
  - Umfeldanalyse, Kontext-Modell und Risikomanagement, System-Modell, Simulation
  - Moderation und Feedback

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden verstehen 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*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über umfangreiches Wissen bezogen auf die Kerngebiete des Projektmanagements, die Grenzen des PM sowie über entsprechende PM-Terminologie.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden verfügen 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*

Die Studierenden können die Ergebnisse der Projektarbeit mittels Präsentationstechniken professionell darstellen und einer Bewertung unterziehen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden wenden 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 mit ergänzenden Übungen/Rollenspielen, Fallbeispiele, Projektarbeit

## Empfohlene Vorkenntnisse

Technisches Management, Grundlagen von Projektmanagement

## Modulpromotor

Egelkamp, Burkhard

## Lehrende

Egelkamp, Burkhard

Mechlinski, Thomas

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
20	Seminare
10	Übungen
10	Praxisprojekte

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
40	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
10	Hausarbeiten
10	Referate
20	Hausarbeiten

### 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

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Referat

Projektbericht

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Aktorik

## Actuators

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0468 (Version 15.0) vom 22.09.2015

### Modulkennung

11M0468

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (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, magnetostriktive und neuartige fluidische Steller, behandelt

### Lehrinhalte

1. Grundlagen
  - 1.1 Aktor als Komponente mechatronischer Systeme
  - 1.2 Leistungselektronische Stellglieder
  - 1.3 Struktur geregelter Antriebe
  - 1.4 Mechanik des Antriebs
2. Rotierende Antriebe mit Einsatz von
  - 2.1 DC Motoren
  - 2.2 EC Motoren
  - 2.3 AC Motoren
3. Gleichstrommagnete
4. Neue Aktoren
  - 4.1 Piezoaktoren
  - 4.2 Magnetostriktive Aktoren
  - 4.3 Fluidische Aktoren
5. Mikroaktoren (Beispiele)

### 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.

*Können - systemische Kompetenz*

Mit den erlangten Kenntnissen erwerben die Studierenden eine Reihe von berufsbezogenen Fähigkeiten und Techniken um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu bearbeiten.

**Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung,  
Übungen,  
Projektarbeit

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Physik, Elektrotechnik, Mechanik und Regelungstechnik

**Modulpromotor**

Heimbrock, Andreas

**Lehrende**

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Übungen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
50	Projektarbeit
25	Literaturstudium

**Literatur**

Janocha, H. Aktoren, Springer Verlag

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

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig  
Projektbericht

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

#### **Dauer**

1 Semester

#### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

#### **Lehrsprache**

Deutsch

#### **Autor(en)**

Wolf, Brigitte

# Alternative Antriebe

## Alternative Powertrain

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0470 (Version 13.0) vom 11.03.2015

### Modulkennung

11M0470

### Studiengänge

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

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Zur Sicherung der Mobilität der Zukunft arbeitet die Automobilindustrie fortlaufend an der Entwicklung alternativer Antriebssysteme. Schwerpunkt ist die Absenkung des Primärenergiebedarf bei gleichzeitiger Berücksichtigung von strengen Umweltschutzbedingungen ("ultra low emission", "zero low emission"). Um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Fahrzeugen zu senken, werden zum einen alternative Kraftstoffe wie Erdgas, Biokraftstoffe, synthetische Kraftstoffe und Wasserstoff eingesetzt als auch eine Elektrifizierung des Antriebsstrangs vorgenommen.

Insbesondere für die Batterieladung der reinen elektrischen Fahrzeuge haben die elektrischen Netze der EVU's eine besondere Bedeutung.

Das vorliegende Modul "Alternative Antriebe" behandelt die Systemanalysen und technische Ausführungen von Hybrid - und Brennstoffzellenantrieben und von reinen elektrischen Antrieben in Fahrzeugen. Im Modul werden Auslegungsbeispiele vorgestellt und Laborübungen durchgeführt, die Theorie und Praxis verbinden.

### Lehrinhalte

1. Einleitung, Einordnung in die Energiewirtschaft
2. Alternative Kraftstoffe
3. Brennstoffzellenantriebe
4. Elektrische Energiespeicher
5. Elektrische Maschinen
6. Regeneratives Bremssystem
7. Elektro- und Hybridantrieb
8. Energiefluss Hybridantrieb
9. Thermomanagement

Laborübung 1: Brennstoffzellenantriebsstrang. Variation der Betriebszustände entsprechend den Fahrzeuganforderungen. Auswertung und Beurteilung eines NEFZ's.

Laborübung 2: Klimatisierung von reinen Elektrofahrzeugen. Klimatisieren der Fahrgastzelle im Kältemaschinen-Prozeß und Heizen im Wärmepumpen-Prozeß. Auswertung der Betriebszustände und energetische Beurteilung

Laborübung 3: Betriebszustände und Beurteilungen von elektrischen Maschinen für die Fahrzeugtechnik

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erkennen die wissenschaftlich/technischen Methoden, die für die Entwicklung von Alternativen Antrieben benötigt werden und wenden sie in Übungen an

*Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben ein umfangreiches wissenschaftlich/technisches Wissen, welches sie für die besonderen Anwendungen einsetzen können.

*Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden wählen für die speziellen Problemlösungen erlernte Verfahren und Methoden aus um die Lösungsziele zu erreichen.

*Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können die erarbeiteten Ergebnisse mit Präsentationstechniken darstellen und einer Plausibilitätsprüfung unterziehen.

*Können - systemische Kompetenz*

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

**Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung wird seminaristisch durchgeführt. Die Studierenden erarbeiten anhand ausgewählter Texte unterschiedliche Methoden des Fachgebiets und übertragen sie in Fallstudien auf betriebliche Anwendungsbeispiele. Zu den verschiedenen Komponenten finden Laborpraktika im Labor Elektrische Maschinen und im Labor für Angewandte Thermodynamik statt.

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Elektrotechnik  
Thermodynamik  
Grundlagen der Fahrzeugtechnik

**Modulpromotor**

Eck, Markus

**Lehrende**

Mardorf, Lutz  
Eck, Markus

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

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

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

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

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

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

30	Praktikumsvor- und nachbereitung
----	----------------------------------

30	Projektarbeit
----	---------------

## Literatur

Stan, C.: Alternative Antriebe für Automobile, Springer-Verlag 2008  
ISBN 987-3-540-76372-7  
Kurzweil, P.: Brennstoffzellentechnik, Vieweg-Verlag 2003,  
ISBN 3-528-03965-6  
Iqbal Husain: Electric und Hybrid Vehicles, Design Fundamentals,  
CRC PRESS, 2003

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Projektbericht

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Mardorf, Lutz

# Auslegung & Analyse rotierender Elektrischer Maschinen

## Design & Analysis of rotating Electrical Machines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0705 (Version 5.0) vom 20.12.2016

### Modulkennung

11M0705

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Studierende, die dieses Modul belegen, lernen, auf der Basis der Grundlagen zum Betriebsverhalten Elektrischer Maschinen konkrete Anwendungsfragestellungen zu beantworten und passend dimensionierte Elektrische Maschinen zu entwerfen sowie deren Betriebsverhalten zu analysieren.

### Lehrinhalte

1. Dimensionierung Elektrischer Maschinen
  - 1.1 Ausnutzungs- und Dimensionierungsfaktoren
  - 1.2 Besonderheiten der verschiedenen Ausführungsformen (z. Bsp. Synchron-, Asynchron-, PM-Maschinen)
  - 1.3 Einfluss des Kühlverfahrens
  - 1.4 Dimensionierung und Auslegung des Motoraktivteils anhand konkreter Anwendungsbeispiele
2. Festlegung von Topologien und Bauelementen
  - 2.1 Magnetischer Kreis
  - 2.2 Auswahl, Kriterien und Zuordnung von Wicklungen, Blechpaketen, Materialien, Magneten, etc.
3. Auslegung des magnetischen Kreises und der verschiedenen Bauelemente
  - 3.1 Magnetkreisberechnung u. -auslegung
  - 3.2 Wicklungsauslegung
  - 3.3 Materialdimensionierung
4. Ersatzschaltungen und Ermittlung Ihrer Elemente
  - 4.1 Drehstromasynchronmaschinen
  - 4.2 Drehstromsynchronmaschinen
5. Analyse des Betriebsverhaltens unter Einsatz von Berechnungssoftware
  - 5.1 Ermittlung von Spannungen, Strömen, Drehmoment u. übriger Betriebsdaten
  - 5.2 Ermittlung der relevanten Betriebskennlinien

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, verfügen über ein grundlegendes Verständnis über das Vorgehen bei der Dimensionierung und Auslegung der gebräuchlichsten rotierenden Elektrischen Maschinen.

Die Studierenden können analytische Berechnungssoftware und FEM - Programme einsetzen, um das Betriebsverhalten spezieller Elektrischer Maschinen und Aktuatoren vorauszubestimmen und zu analysieren.

Sie sind in der Lage, auf der Basis eines konkreten Anwendungsfalles die richtige Motortechnologie auszuwählen und die Kerndaten der konkret auszuführenden Elektrischen Maschine zu bestimmen.

### Wissensvertiefung

Die Studierenden können die im Modul Elektrische Maschinen erworbenen Kenntnisse auf konkrete Anwendungsbeispiele anwenden.

### Können - instrumentale Kompetenz

Die Studierenden lernen typische Berechnungssoftware und Auslegungstools kennen, die in der industriellen Praxis beim Design rotierender Elektrischer Maschinen verwendet werden.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen mit Übungen, Gruppenarbeit

### Empfohlene Vorkenntnisse

Elektrische Maschinen  
Grundlagen der Elektrotechnik 1-3  
Grundlagen Leistungselektronik

### Modulpromotor

Heimbrock, Andreas

### Lehrende

Heimbrock, Andreas

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
15	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
90	Hausarbeiten

### Literatur

Ponick, Müller, Vogt: Berechnung Elektrischer Maschinen; Wiley, 6. Auflage, 2012  
Binder, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen und Betriebsverhalten; Springer-Verlag, Aufl. 2012

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

Referat

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Heimbrock, Andreas

# Automatisierung, Montage- und Handhabungstechnik

## Handling, Assembly and Control Systems in Manufacturing

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0481 (Version 9.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0481

### Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

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 Automatisierung allgemein, erforderlich.

### Lehrinhalte

1. Grundlagen
  - 1.1 Begriffe und Zusammenhänge
  - 1.2 Handhaben und Montieren
  - 1.3 Handhabungstechnik (VDI 2860)
  - 1.4 Verbindungstechnik / Fügeverfahren
  
2. Montage- und automatisierungsgerechte Produktgestaltung
  - 2.1 Maßnahmen am Produktaufbau
  - 2.2 Maßnahmen an Baugruppen
  - 2.3 Maßnahmen an Einzelteilen
  
3. Montagetechnik
  - 3.1 Montageprinzipien und -organisationsformen
  - 3.2 Ergonomische Gestaltung von manuellen Montagearbeitsplätzen
  - 3.3 Maschinelle Montagesysteme und Einsatzszenarien
  - 3.4 Montageplanung (Erzeugnisstrukturierung, Ablaufplanung)
  - 3.5 Einsatz von Methoden und Tools der 'Digitalen Fabrik'
  
4. Verkettete Montagelinien
  - 4.1 Komponenten verketteter Montagelinien
  - 4.2 Kennzahlen verketteter Montagelinien
  - 4.3 Steuerung verketteter Montagelinien (SPS)
  - 4.4 Flexible Montagesysteme
  
5. Roboter als Automatisierungskomponente
  - 5.1 Bauformen bei Industrieroboter
  - 5.2 Vorwärts- und Rückwärtstransformation
  - 5.3 Universaltransformation
  - 5.4 Modellbildung

## 5.5 Regelung (Einzelachsregelung, Zustandsregelung)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erfassen die grundsätzlichen wissenschaftlichen Ansätze der industriellen Automatisierungstechnik.

Sie kennen hierzu Handhabungsfunktionen und deren gerätetechnische Realisierungen. Sie sind in der Lage, Handhabungsaufgaben in den Bereichen Fertigung und Montage zu bewerten und automatisierungstechnische Lösungen hierfür (auch unter Verwendung von Industrierobotern) zu entwerfen. Sie können produktbezogenen Montageanlagen für unterschiedliche Anforderungen unter Einsatz entsprechender Planungsprogramme konzipieren und entwickeln.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über ein umfangreiches, detailliertes und integriertes Wissen zu Themen der Automatisierung von Fertigungs- und Montageprozessen. Sie können Automatisierungsaufgaben interpretieren, mögliche Lösungen identifizieren und ausarbeiten.

Sie kennen flexible Montagesysteme von der Handmontage bis zur vollautomatischen Montage bei unterschiedlicher Flexibilität und können hierbei Industrieroboter unter Beachtung ihrer kinematischen und regelungstechnischen Eigenschaften einsetzen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten, Montageaufgaben sowohl manuell als auch mit entsprechender Softwareunterstützung zu planen. Sie können Planungsergebnisse mit entsprechenden Planungsprogrammen grafisch darstellen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden diskutieren Aufgaben im Umfeld der Planung von Handhabungs- und Montagearbeiten im Team. Lösungen werden gemeinsam evaluiert und vergleichend bewertet. Die favorisierte Lösung wird vor anderen präsentiert.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden wenden Verfahren zur Planung von manuellen und/oder automatischen Montageanlagen an. Sie führen Machbarkeitsanalysen durch und ermitteln notwendige Betriebsmittel für eine betriebliche Umsetzung ihrer Planung.

### Lehr-/Lernmethoden

- Einführende Vorlesungen und Übungen
- Recherchen in der Fachliteratur und im Internet zu Anwendungsbeispielen mit Präsentation
- Laborübungen

Zur Klausurvorbereitung sind ausreichend Kontaktzeiten mit den Lehrenden vorgesehen.

### Empfohlene Vorkenntnisse

- Grundkenntnisse der Fertigungstechnik und Konstruktionstechnik
- Handhabungstechnik und Robotik
- Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

### Modulpromotor

Rokossa, Dirk

### Lehrende

Rokossa, Dirk

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Hausarbeiten

30 Prüfungsvorbereitung

### Literatur

- Hesse, Stefan: Grundlagen der Handhabungstechnik - mit 13 Tabellen sowie 17 Übungsaufgaben und 103 Kontrollfragen; Hanser München; 2006
- Hesse, Stefan: Automatisieren mit Know-how - Handhabung, Robotik, Montage; Hoppenstedt Zeitschriften Darmstadt; 2002
- Hesse, Stefan: Montagemaschinen - Grundlagen und Prinzipien in Aufbau, Funktion, Antrieb und Steuerung montierender Maschinen; Vogel Würzburg; 1993
- Grundig, Claus-Gerold: Fabrikplanung - Planungssystematik, Methoden, Anwendungen; Hanser München; 2012
- Lotter, Bruno: Montage in der industriellen Fertigung; Springer-Verlag Berlin; 2005
- Konold, P.; Reger, H.: Praxis der Montagetechnik; Vieweg-Verlag Wiesbaden; 2003
- Spur, Günter: Handbuch der Fertigungstechnik, Bd. 5: Fügen Handhaben und Montieren; Hanser-Verlag München; 1986
- Landau, Kurt : Montageprozesse gestalten, Fallbeispiele aus Ergonomie und Organisation; ergonomia Verlag Stuttgart; 2004
- Bullinger/Lung: Planung der Materialbereitstellung in der Montage; Teubner Verlag Wiesbaden; 1994
- Huck, Martin: Produktorientierte Montageablauf- und Layoutplanung für die Roboter montage; VDI-Verlag Düsseldorf; 1990

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Rokossa, Dirk

# Bildgebende Sensortechnik

## Imaging Sensor Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0485 (Version 8.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0485

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (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. Durch eine problem- und systemorientierte Sichtweise werden Lösungen komplexer Aufgabenstellungen von der Beleuchtung über das Objekt bis zur Interpretation der ausgewerteten Information erarbeitet.

### Lehrinhalte

A) Vorlesung:

1, CCD- und CMOS-Bildsensoren

Pixelstrukturen

Architektur

Kamera

Charakterisierung

2. Bildaufnahme

Bildformate

Farbräume

Bildaufbereitung

Bildfilterung

Objektbasierte Bilddarstellung

3. Kamerabasierte Sensorsysteme

Tracking

Spectral Imaging

Hochgeschwindigkeitsbildaufnahme

Bildgebende Lichtvorhänge

B) Praktikum:

Algorithmen zur Bildverarbeitung

CMOS-Tracking-System

Multispektralanalyse

Intelligente Kameras

Hochgeschwindigkeitskamera

Bildgebende Systeme (z.B. Lichtgitter, 3D-ToF)

## 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.

### 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 - systemische Kompetenz

Die Studierenden können eigenverantwortlich problemorientierte Systemlösungen auf Basis bildgebender Sensortechniken und Algorithmen der Bildverarbeitung konzipieren und realisieren.

## Lehr-/Lernmethoden

Die grundlegenden Konzepte der bildgebenden Sensortechnik werden im Rahmen der Vorlesung vorgestellt und mit vorhandenen Sensorsystemen veranschaulicht. Durch die systemorientierte Anwendung im Rahmen des Praktikums wird der Stoff von den Studierenden vertieft. Die Verzahnung mit laufenden Forschungsvorhaben im Bereich der bildgebenden Sensortechnik (Netzwerk, Forschungsschwerpunkt, Industriekooperationen) werden Praxisprojekte und Exkursionen definiert.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Physik und Elektronik, Höhere Mathematik, Digitale Signalverarbeitung

## Modulpromotor

Ruckelshausen, Arno

## Lehrende

Lang, Bernhard  
Ruckelshausen, Arno

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
15	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
45	Hausarbeiten
15	Literaturstudium
15	Vorbereitung der Laborversuche
15	Präsentation (mit Vorbereitung)

## Literatur

"CMOS/CCD Sensors and Camera Systems", G.C.Holtst, T.S. Lomheim, JCD Publishing  
"Scientific Charge Coupled Devices" , James Janesick ; SPIE PRESS Vol. PM83  
"Computer & Machine Vision - Theory, Algorithms, Practicalities", E.R. Davies, Academic Press  
"Digital Image Processing", R. C. Gonzalez, R. E. Woods. Addison Wesley  
"Digital Image Processing using MATLAB", R. C. Gonzalez, R. E. Woods, S.L.Eddins, Gatesmark Publishing  
"Digitale Bildverarbeitung", B. Jähne. Springer  
"Morphologische Bildverarbeitung", Pierre Soille. Springer  
"Handbook of Image Processing Operators", R. Klette, P. Zamperoni. John Wiley & Son Ltd  
"Taschenbuch Multimedia", P. A. Henning. Fachbuchverlag Leipzig  
"Machine Vision", D.Vernon; Prentice Hall  
"Solid-Sate Imaging with Charge-Coupled Devices", A.J.P.Theuwissen, Kluwer Academic Publishers

Weitere Quellenangaben in den Vorlesungsmaterialien (StudIP).

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Projektbericht

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Lang, Bernhard  
Ruckelshausen, Arno

# Datenmanagement

## Data Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0491 (Version 7.0) vom 15.12.2015

### Modulkennung

11M0491

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Diese Veranstaltung vermittelt Know-How über Datenmanagementsysteme im Bereich des Produktentwicklungsprozesses. Grundlagen der Datenbanktechnologie (insbesondere relationale Datenbankmanagementsysteme) werden erläutert und an praktischen Beispielen erprobt. In einem weiteren Schwerpunkt wird die Anwendung von Datenmanagementtechniken im Produktentwicklungsprozess anhand von Beispielen in einem Produktdatenmanagementsystem (PDM-System) gezeigt.

### Lehrinhalte

1. Informationstechnische Grundlagen
  - 1.1 Prinzipien der Software-Technologie und Entwicklungswerkzeuge
  - 1.2 Konzepte der objektorientierten Programmierung
2. Hardware, Rechnernetze und verteilte Systeme
  - 2.1 Technische Grundlagen und Rechnerarchitekturen
  - 2.2 Netzwerke und verteilte Systeme
  - 2.3 Hardware-Komponenten des Internets
  - 2.4 Sicherheit im Internet
3. Datenbanken
  - 3.1 Architektur von DB-Systemen und Speicherung von Produktdaten
  - 3.2 Relationale DB, SQL
  - 3.3 Verteilte DB-Systeme
  - 3.4 Multimediale DB
  - 3.5 Objektorientierte DB-Systeme
4. Datenmanagementsysteme
  - 4.1 Architektur von Datenmanagementsystemen
  - 4.2 Datenmanagement in verteilten Systemen
  - 4.3 Metadaten, Knowledge Warehouse, Data Mining, Information Retrieval
  - 4.4 Datenaustauschformate
  - 4.5 Produktdatenmanagement-Systeme (PDM-Systeme)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über systematische und vertiefte Kenntnisse der technischen Grundlagen sowie der Gestaltung interaktiver und verteilter Systeme, der Möglichkeiten und Grenzen von Datenbanken bei der Verwaltung von Produktdaten, der Architektur und Funktionalität von PDM-Systemen.

Sie können moderne Kommunikationsmedien zum Auffinden verlässlicher Informationen einsetzen, relationale Datenbanken modellieren und Entwürfe verifizieren, SQL-Anfragen formulieren und optimieren, kommerzielle PDM-Systeme auswählen und anwenden.

### Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung erfolgt als Vorlesung mit integrierten Übungen oder 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	Lehrtyp
45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
60	Hausarbeiten

### Literatur

- Eigner, Martin; Roubanov, Daniil; Zafirov, Radoslav (Hg.) (2014): Modellbasierte virtuelle produktentwicklung. Berlin, Germany: Springer Vieweg.
- Eigner, Martin; Stelzer, R. (2009): Produktdatenmanagement-Systeme: Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management: Springer.
- 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.
- Kemper, Alfons; Eickler, André (2011): Datenbanksysteme. Eine Einführung. 8. Aufl. München: Oldenbourg, R.
- Kleuker, Stephan (2011): Grundkurs Datenbankentwicklung. Von der Anforderungsanalyse zur komplexen Datenbankanfrage. In: Grundkurs Datenbankentwicklung.
- Thomas, Jürgen: Einführung in SQL. WIKIBOOKS. Online verfügbar unter [http://de.wikibooks.org/wiki/Einf%C3%BChrung\\_in\\_SQL](http://de.wikibooks.org/wiki/Einf%C3%BChrung_in_SQL), zuletzt geprüft am 24.02.2012.

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Projektbericht

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Mechlinski, Thomas

# Digitale Signalverarbeitung

## Digital Signal Processing

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0495 (Version 5.0) vom 03.02.2015

### Modulkennung

11M0495

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (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

Diskrete Signale

Signalabtastung, diskrete Fouriertransformation und Fourieranalyse, Fensterfunktionen, schnelle Fouriertransformation, diskrete Faltung.

Diskrete zufällige Signale, Leistungsdichte, Korrelation, Kurzzeitspektren, Leistung diskreter Signale, zufällige Signale in linearen Systemen, weißes und farbiges Rauschen.

Abtastung, diskrete Fouriertransformation und Filterung zweidimensionaler Signale.

Diskrete Systeme

Differenzgleichung, z-Transformation und z-Übertragungsfunktion, Stabilität diskreter Systeme.

Digitale Filter

Bilineartransformation, Übertragungsfunktionen und Rekursionsformeln digitaler Filter (IIR), Kaskadierungen zur Realisierung digitaler Filter höherer Ordnung.

Eigenschaften und Entwurf nichtrekursiver digitaler Filter (FIR).

Ausgewählte Anwendungen

Laufzeitmessung, Systemidentifikation. Prinzip der Mustererkennung, Signalvorverarbeitung, Merkmalextraktion, Mustervektoren, nichtparametrische und parametrische Klassifizierer.

### 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
- kennen die Problematik diskrete/digital

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben,

- kennen grundlegende Verfahren der digitalen Signalverarbeitung (Fensterfunktionen, 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, Scilab, o.Ä.)

#### **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**

Diestel, Heinrich

Rehm, Ansgar

#### **Leistungspunkte**

5

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

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
75	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
30	Prüfungsvorbereitung

#### **Literatur**

Doblinger: Digitale Signalverarbeitung

#### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

Mündliche Prüfung

#### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

Experimentelle Arbeit

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Englisch

**Autor(en)**

Rehm, Ansgar

# Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe

## dynamic of electrical drives

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0500 (Version 6.0) vom 03.02.2015

### Modulkennung

11M0500

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Das Verhalten moderne Antriebe wird im wesentlichen durch die eingesetzten Regelverfahren beeinflusst. Beginnend mit klassischen Konzepten werden hier auch die aktuellen modernen Verfahren wie z.B. Direct Torque Control vorgestellt und am echten Antrieb in Echtzeit erprobt

### Lehrinhalte

1. regelungstechnische Modelle
  - 1.1. Gleichstrommaschine
  - 1.2. Synchronmaschine
  - 1.3. Asynchronmaschine
2. regelungstechnische Modelle der Stromrichterschaltungen
3. Regelverfahren für Gleichstromantriebe
  - 3.1. Ankerstellbereich
  - 3.2. Feldschwächbereich
4. Regelverfahren für stromrichtergespeiste Asynchronmaschinen
  - 4.1. moderne ständerflußorientierte Regelverfahren
  - 4.2. Direkte Selbstregelung (DSR)
  - 4.3. Direct Torque Control (DTC)
  - 4.4. Indirekte Ständergrößenregelung (ISR)
5. Regelverfahren für stromrichtergespeiste Synchronmaschinen
  - 5.1. klassische rotorflußorientierte Regelung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensvertiefung*

können neben dem stationäre Verhalten auch das dynamischen Verhalten herleiten und beschreiben.

#### *Können - systemische Kompetenz*

können Systeme analysieren, beschreiben und bewerten.

### Lehr-/Lernmethoden

Die theoretisch abgeleiteten Differentialgleichungen 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	Lehrtyp
------------------	---------

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

90	Hausarbeiten
----	--------------

### Literatur

Werner Leonhard; Regelung elektrischer Antriebe; Springer Verlag  
Felix Jenni, Dieter Wüest; Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter; Teubner Verlag  
Peter Vas; Sensorless vector and direct torque control; Oxford University Press  
Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth; Matlab-Simulink-Stateflow; Oldenbourg Verlag  
Helmut Scherf; Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme; R. Oldenbourg Verlag

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

Projektbericht

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Unregelmäßig

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Jänecke, Michael

# Eingebettete Mikrorechnersysteme

## Embedded Microcontroller Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0504 (Version 6.0) vom 22.07.2015

### Modulkennung

11M0504

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Eingebettete Mikrorechnersysteme sind elementare Bestandteile mechatronischer Systeme. Sie verbinden Hard- und Software für vielfältige Einsatzgebiete.

Das vorliegende Modul zeigt die Struktur dieser Systeme auf und vermittelt das Wissen, wie sich durch Software und Verwendung einfacher Betriebssysteme benötigte Funktionalitäten realisieren lassen.

### Lehrinhalte

1. Aufbau und Funktion eines Mikrocontrollers
2. Programmiermodell
3. Programmierung von Mikrocontrollern
4. Peripherie
5. Einfache Betriebssysteme
6. Begleitendes Praktikum

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erhalten in diesem Modul ein Verständnis über eingebettete Mikrorechnersysteme, 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 eingebettete Mikrorechnersysteme aufgebaut sind. 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 zur Softwareentwicklung für eingebettete Mikrorechnersysteme auswählen und anwenden.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können geeignete eingebettete Mikrorechnersysteme für eine vorgegebene Aufgabe spezifizieren, geeignete Software dazu erstellen und notwendige Werkzeuge und Testumgebungen auswählen. Dabei gehen sie methodisch und strukturiert vor und nutzen professionelle Hilfsmittel.

*Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verstehen die Funktionsweise eingebetteter Mikrorechnersysteme und deren Einbindung in ein Gesamtsystem.

**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**

Programmieren für MSE

**Modulpromotor**

Gehrke, Winfried

**Lehrende**

Lang, Bernhard  
Gehrke, Winfried  
Wübbelmann, Jürgen

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore
2	Prüfungen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
30	Labor Vor- und Nachbereitung
28	Prüfungsvorbereitung

**Literatur**

Urbanski, K., Woitowitz, R.: Digitaltechnik. Osnabrück: Springer 2003  
Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte: Echtzeitsysteme. Springer, 2005  
Qing Li, Caroline Yao: Real-Time Concepts for Embedded Systems. CMP Books, 2003.  
Jean J. Labrosse: MicroC/OS-II The Real-Time Kernel 2nd Edition. CMP Books, 2002.  
Arnold S. Berger: Embedded Systems Design. CMP Books, 2001.

**Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig  
Projektbericht

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Gehrke, Winfried

# Elektrische Maschinen

## Electrical Machines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0109 (Version 8.0) vom 03.02.2015

### Modulkennung

11B0109

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

Mechatronik (B.Sc.)

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Elektrische Maschinen als Hauptkomponenten elektrischer Antriebe begegnen uns in unserem täglichen Umfeld überall dort, wo elektrische Energie in Bewegungsenergie umgesetzt werden soll. Sei es der Gleichstrommotor für den Scheibenwischer oder Anlasser im Kraftfahrzeug, der Universalmotor in Handwerkzeugen wie Bohr- und Schleifmaschinen oder in der Industrie die Drehstromasynchronmaschine als Antriebsmotor für Pumpen, Gebläse und Förderanlagen in immer stärkerem Maße drehzahl geregelt mit frequenzvariabler Motorspannung.

Elektrische Maschinen stellen in ihrer Verbindung von Elektrotechnik, Maschinenbau und Informatik in besonderer Weise ein mechatronisches System dar.

Die Energieerzeugung aus der Umwandlung mechanischer Energie in elektrische Energie ist das Haupteinsatzgebiet großer Synchronmaschinen mit Grenzleistungen bis zu 2000 MVA als Drehstromgeneratoren in allen thermischen Kraftwerken, Wasserkraftwerken und vielen Windkraftanlagen. Der motorische Betrieb von Drehstromsynchronmaschinen liegt mit Leistungen größer 1 MW überwiegend bei Kolbenverdichter- und Mühlenantrieben als Stromrichtermotor vor. Synchronmotoren permanentmagnetisch erregt werden mit Leistungen bis ca. 50 KW als AC - Servomotoren eingesetzt. Diese weite Einsatzgebiet elektrischer Maschinen stellt den anwendungsbezogenen Hintergrund des Moduls Elektrische Maschinen 1 dar, in dem die wesentlichen charakteristischen Eigenschaften der Maschinen, der konstruktive Aufbau und das motorische wie generatorische Betriebsverhalten sowie die Ermittlung von Betriebs- und Bemessungsdaten am Festnetz und drehzahl geregelt mit variabler Spannung behandelt werden.

### Lehrinhalte

1. Elektrischer Antrieb
  - 1.1 Einsatzgebiete
  - 1.2 Aufbau und Struktur
  - 1.3 Leistungsfluss und 4-Quadrantenbetrieb

- 1.4 Gesteuerter Antrieb, geregelter Antrieb
- 1.5 Drehmoment / Drehzahl - Kennlinien von Motoren und mechanischen Arbeitsmaschinen
- 1.6 Mechanische Bewegungsgleichung und Hochlaufberechnung

Die Behandlung der nachfolgend aufgeführten Maschinenarten, 2. bis 5., beinhaltet jeweils Einsatzgebiete, konstruktiver Aufbau, Ausführungsvarianten, Betriebsarten, Spannungsgleichungen, Leistungsbilanz, Ersatzschaltbilder,  $M/n$ -Kennlinien, stationäres und dynamisches Betriebsverhalten, Drehzahlsteuerung bzw. -regelung sowie den maschineneigenen Spezifika wie z. B. Wirk- und Blindlaststeuerung bei der Synchronmaschine.

- 2. Gleichstrommaschinen
- 3. Wechselfeld, Drehfeld, Ersatzschaltbilddaten
- 4. Drehstromasynchronmaschinen
- 5. Drehstromsynchronmaschinen
  
- 6. Praktikum mit Versuchen zum Betriebsverhalten von
  - 6.1 Gleichstrommaschinen
  - 6.2 Drehstromasynchronmaschinen
  - 6.3 Drehstromsynchronmaschinen

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, verfügen über ein breites und grundlegendes Wissen über die Einsatzgebiete, den Aufbau und die Funktionsweisen der verschiedenen Gleichstrommaschinenarten, der Drehstrom-Asynchronmaschinen und -Synchronmaschinen. Sie verfügen einen fundierten Überblick in der Anwendung der elektromagnetischen Feldgleichungen zur Bestimmung der Ersatzschaltbilddaten. Sie beherrschen die Berechnung stationärer und dynamischer Drehmomente und des Betriebsverhaltens.

Sie verfügen über fundierte Kenntnisse über die verschiedenen Drehzahlstellverfahren bzw. Drehzahlregelung bei Gleichstrommaschinen und Drehstromasynchronmaschinen.

Im Bachelorstudiengang Mechatronik ist durch das Modul Elektrische Maschinen das erreichte elektrische Basiswissen in der Mechatronik hoch. Als Fertigkeiten werden die Analyse, die Synthese und vor allem die technische Integration in der Anwendung elektrischer Maschinen in elektrischen Antrieben beherrscht. Die Problemlösung von Aufgabenstellungen der Antriebstechnik als Teil der Mechatronik ist damit möglich.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

#### Kompetenzen

Die Studierenden setzen eine Reihe von Verfahren ein, um Daten zu verarbeiten und die nachfolgenden Fertigkeiten zu erlangen.

Sie beurteilen Leistungsfluss und Betriebsweise elektrischer Antriebe z. B. in der Fördertechnik, der Umformtechnik, bei Werkzeugmaschinen oder im Konsumgüterbereich und bestimmen die erforderlichen Bemessungsdaten und Betriebsgrößen der elektrischen Maschinen anhand konkreter Aufgabenstellungen.

Sie verfügen über fundierte Kenntnisse über die verschiedenen Drehzahlstellverfahren bzw. Drehzahlregelung bei Gleichstrommaschinen und Drehstromasynchronmaschinen.

Die Studierenden haben 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 optisch ansprechend vor einem fachkundigem Zuhörerkreis präsentieren.

Im Bachelorstudiengang Mechatronik ist durch das Modul Elektrische Maschinen das erreichte elektrische Basiswissen in der Mechatronik hoch. Als Fertigkeiten werden die Analyse, die Synthese und vor allem die technische Integration in der

Anwendung elektrischer Maschinen in elektrischen Antrieben beherrscht.  
Die Problemlösung von Aufgabenstellungen der Antriebstechnik als Teil der Mechatronik ist damit möglich.

*Können - systemische Kompetenz*

Mit den erlangten Kenntnissen wenden die Studierenden berufsbezogene Fertigkeiten und Techniken an, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu bearbeiten.

**Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit Übungen,  
Praktikumsversuche mit Kolloquium  
Gruppenarbeit

**Empfohlene Vorkenntnisse**

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

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
45	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
35	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
30	Vorbereitung sowie Aufbereitung, Analyse, Auswertung und Präsentation der Praktikumsversuche
25	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, 12. Auflage 2004, Hanser Verlag  
 Giersch, H.-U.; Harthus, H.; Vogelsang, N.: Elektrische Maschinen, Teubner Verlag

Kremser, A.: Grundzüge elektrischer Maschinen und Antriebe, Teubner Verlag 1997  
Hering, E., Vogt, A., Bressler, K. : Handbuch der Elektrischen Anlagen und Maschinen, Springer Verlag 1999  
Riefenstahl, U. Elektrische Antriebstechnik, Teubner Verlag 2000  
Seinsch, H.-O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, Teubner Verlag, 1993

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

Experimentelle Arbeit

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

### **Autor(en)**

Wolf, Brigitte

# Elektrohydraulik

electro - hydraulic

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0669 (Version 5.0) vom 23.09.2015

## Modulkennung

11M0669

## Studiengänge

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

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

## 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	Lehrtyp
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

**Prüfungsform Prüfungsleistung**

Mündliche Prüfung

Hausarbeit

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

Experimentelle Arbeit

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Johanning, Bernd

# Fahrdynamik und Fahrsicherheit

## Vehicle Dynamics and Safety

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0518 (Version 5.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0518

### Studiengänge

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

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### 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 Sicherheit
  - 1.1 Einflüsse auf das Fahrverhalten
  - 1.2 Beurteilung des Fahrverhaltens
  - 1.3 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

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

### Können - instrumentale Kompetenz

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

### Können - kommunikative Kompetenz

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

### Können - systemische Kompetenz

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

## 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	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
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

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Austerhoff, Norbert

# Fahrwerktechnik

## Chassis Technology

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0144 (Version 9.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11B0144

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

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

Maschinenbau (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

### 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
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 Lenkkinematik
  - 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*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

#### *Können - systemische Kompetenz*

... 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

60 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.

Workload

Lehrtyp

15 Literaturstudium

30 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

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Austerhoff, Norbert

# Fahrzeugantriebstechnik

## Advanced Powertrain

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0520 (Version 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0520

### Studiengänge

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

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Das Zusammenwirken von Motor, Getriebe und Fahrzeug ist der Schlüssel für das Verständnis der Fahrzeuglängsdynamik. In dem Modul werden Sondergebiete des Verbrennungsmotorenbaus und der Antriebstrangentwicklung vermittelt. Aufbauend auf Grundlagen Fahrzeugtechnik und Verbrennungsmotoren liegt hier der Schwerpunkt bei transienten Vorgängen.

### Lehrinhalte

1. Motor
  - 1.1 Brennverfahren und ihre Auswirkungen auf Dynamik und Verbrauch
  - 1.2 Ausgewählte Kapitel der Motormechanik (instationär belastetes Gleitlager, Massenkräfte und -momente bei V-Motoren, Variabilitäten)
  - 1.3 DOE in der Motorentwicklung
2. Getriebe
  - 2.1 Handschaltgetriebe
  - 2.2 Automatgetriebe
  - 2.3 CVT- Getriebe
  - 2.4 Getriebesteuerungen
- 3 Zusammenwirken von Motor- und Getriebesteuerung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende

-haben einen umfassenden Überblick über die aktuellen Entwicklungsrichtungen und -methoden in der Fahrzeugantriebstechnik.

#### *Wissensvertiefung*

-verfügen über detailliertes Wissen und Verständnis in einer oder mehreren Vertiefungen, die den aktuellsten Forschungsstand widerspiegeln.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

-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*

-kommunizieren mit erfahreneren Kollegen und Spezialisten der Fahrzeugantriebstechnik auf professionellem Niveau.

*Können - systemische Kompetenz*

-führen in einem festgelegten Rahmen Forschungs- und Entwicklungsprojekte durch und dokumentieren die relevanten Ergebnisse.

**Lehr-/Lernmethoden**

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

**Empfohlene Vorkenntnisse**

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

**Modulpromotor**

Hage, Friedhelm

**Lehrende**

Hage, Friedhelm

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
20	Referate
15	Kleingruppen
20	Literaturstudium
20	Prüfungsvorbereitung
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung

**Literatur**

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

**Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

Referat

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Hage, Friedhelm

# Fahrzeugelektrik und Fahrzeugelektronikssysteme

## Vehicle Electrics and Electronic Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0522 (Version 9.0) vom 03.02.2015

### Modulkennung

11M0522

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (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. Die Vorlesung soll einen Überblick über die Elektrik und Elektronik in für die einzelnen Funktionen des Kraftfahrzeugs geben und das vernetzte Zusammenspiel im System Gesamtfahrzeug aufzeigen.

### Lehrinhalte

Elektrische Energieversorgung, Generator und Batterie  
Datenbusse im Kraftfahrzeug: CAN, Flexray, Most, LIN  
Elektrik- und Elektronikarchitekturen, Entwurfskriterien  
Bordnetz / Verkabelung  
Automobilspezifische Betriebssysteme: OSEK, Autosar  
Elektrik und Elektronik für Fahrerinformationssysteme  
Elektrik und Elektronik für Fahreassistenzsysteme  
Elektronik im Antriebsstrang  
Steer-by-wire / Brake-by-wire  
Diagnose und Diagnoseprotokolle  
Kommunikation des Fahrzeugs mit der Umgebung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden verfügen über ein breit angelegtes Wissen über den Umfang, die Wesensmerkmale und die wesentlichen Gebiete der Fahrzeugelektronik.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind in der Lage fachspezifische Ergebnisse und Methoden in Text, Wort und Bild strukturiert darzustellen und dieses dem Dozenten / der Gruppe vorzutragen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden sind der Lage, komplexe Fahrzeugelektronikssysteme zu analysieren und in das System Gesamtfahrzeug einzuordnen.  
Sie können die Vor- und Nachteile einer Lösung abschätzen und einer Bewertung unterziehen.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Diskussion, Übungen, ggf. praktische Versuche (z. B. Messung Ströme und Spannung im Bordnetz, Inbetriebnahme CAN), selbständige Einarbeitung in ein aktuelles Thema und Ausarbeitung / Vortrag als Referat durch die Studierenden, ggf. Exkursion zu einem Automobilhersteller

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektronik, Grundkenntnisse zu Kommunikationsnetzen und Rechnerarchitektur

### Modulpromotor

Lübke, Andreas

### Lehrende

Lübke, Andreas

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Übungen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
45	Hausarbeiten
30	Literaturstudium

### Literatur

Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure; Konrad Reif; Vieweg+Teubner; Auflage: 3., überarbeitete Auflage

Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle und Standards; Werner Zimmermann; Praxis/ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg+Teubner; Auflage: 3., akt. u. erw. Auflage

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

Referat

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Lübke, Andreas

# Fahrzeugelektronik

## Automotive Electronics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0523 (Version 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0523

### Studiengänge

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

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Viele Systeme in der Fahrzeugtechnik sind elektronisch gesteuert. Dabei werden die Steuerungs- und Regelungsaufgaben immer umfangreicher und komplexer. Die einzelnen Systeme sind durch Bus-Leitungen miteinander vernetzt. Auf diese Weise können die Funktionalitäten vielfach nur noch durch die Verwendung von Mikrocontrollern realisiert werden.

Kenntnisse der Digitaltechnik sind die Grundvoraussetzung für das Verständnis des Aufbaus und der Funktionsweise von Mikrocontrollern und Mikroprozessoren. Kenntnisse der Praktischen Informatik werden gebraucht, da die geforderten Funktionalitäten in großem Umfang durch Softwareentwicklung realisiert werden.

### Lehrinhalte

- 1 Grundlagen der Elektronik
  - Bauelemente
  - Digitaltechnik
  - Mikroprozessortechnik
- 2 Anforderungen an die Kfz-Elektronik
- 3 Module der Kfz-Elektronik
  - Stromversorgung
  - Sensoren, Aktoren
  - Bordnetze, Bussysteme, Diagnose
  - Anzeigeelemente
- 4 Mikrocontroller in der Kfz-Elektronik
  - Funktionsweise
  - Softwareentwicklung
  - Entwicklungstools
- 5 Elektronische Systeme in Kraftfahrzeugen
  - Energieversorgung,
  - Beleuchtung
  - Motorsteuerung
  - Komfortanlagen
  - Telematik
- 6 Praktikum

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen die wesentlichen Wissensbereiche der Digitalelektronik und können elektronische Schaltungen analysieren.

*Wissensvertiefung*

Sie haben einen Überblick über die digitalen Bausteine und kennen die Funktionsweisen aller wesentlichen Komponenten eines Rechners.

*Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden nutzen ihr detailliertes Wissen von der Arbeitsweise und von den Möglichkeiten eines Mikroprozessors um auf der Maschinensprachen-Ebene Software zu verstehen oder zu erstellen.

*Können - kommunikative Kompetenz*

Sie sind somit als Maschinenbauer auch in der Lage mit erfahrenen Kollegen interdisziplinär zu kommunizieren.

**Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Übungen, Laborpraktikum

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse der Informatik, Elektrotechnik und Messtechnik

**Modulpromotor**

Blohm, Rainer

**Lehrende**

Blohm, Rainer

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
25	Vorlesungen
15	Labore
5	Übungen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
35	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
30	Prüfungsvorbereitung
20	Hausarbeiten
2	Prüfung
18	Vorbereitung auf die Versuche

**Literatur**

Krüger, M. : Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik. München Wien: Carl Hanser, 2004

Reif, K. : Automobilelektronik: Vieweg, 2006

Wallentowitz, H. ; Reif, K. : Handbuch Kraftfahrzeugelektronik: Vieweg, 2006

Borgeest, K. : Elektronik in der Fahrzeugtechnik: Vieweg, 2007

Robert Bosch GmbH (Hrsg.) : Autoelektrik/ Autoelektronik: Vieweg, 2006  
Siemers, Chr.; Sikora, A.: Taschenbuch Digitaltechnik. München Wien: Carl Hanser, 2003  
Wüst, K. : Mikroprozessortechnik. Wiesbaden: Vieweg, 2003

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

Projektbericht

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

### **Autor(en)**

Blohm, Rainer

# FEM - Mehrkörpersimulation

finite element methods / multi-body-simulation

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0525 (Version 4.0) vom 06.03.2015

## Modulkennung

11M0525

## Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

## Niveaustufe

4

## Kurzbeschreibung

Moderne Entwicklungsprozesse stützen sich aus Zeit- und Kostengründen zunehmend auf Simulationsrechnungen.

Die Finite Elemente Methode (FEM) hat sich seit vielen Jahren im Ingenieurwesen bewährt und wird mittlerweile schon routinemäßig für Berechnungsaufgaben im Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau eingesetzt. Dies hat dazu geführt, daß die Tragreserven von Konstruktionen immer stärker ausgenutzt werden. Um dem gerecht zu werden, sind vertiefte Kenntnisse der phsikalischen Zusammenhänge und deren Umsetzung in der FE-Methode von großer Bedeutung.

In den letzten Jahren hat zusätzlich die Mehrkörpersimulation große Verbreitung gefunden.

Grundlagenwissen bzgl. der Anwendung solcher Berechnungswerkzeuge heutzutage für einen Fahrzeugingenieur unerlässlich. Die Mehrkörpersimulation dient der Analyse und Optimierung dynamischer mechanischer Systeme, insbesondere wird sie eingesetzt für die Vorhersage der dynamischer Eigenschaften und Bauteilbeanspruchungen, Parameteruntersuchungen, Optimierung von Bewegungsabläufen, Ermittlung der Bauteilbelastung für Finite Element Berechnungen.

## Lehrinhalte

1. Dynamische FE-Berechnungen
  - 1.1. Berechnungen von Eigenfrequenzen und Eigenformen (Modalanalyse)
  - 1.2. Berücksichtigung der Dämpfung
  - 1.3. Transiente Analyse - Zeitintegration
2. Nichtlineare Strukturmechanik
  - 2.1. Grundlagen und Ursachen
  - 2.2. Geometrische Nichtlinearität
  - 2.3. Material-Nichtlinearität
  - 2.4 Kontaktsimulation
3. Mehrkörpersimulation
  - 3.1 Mathematische Grundlagen der Modellbildung
  - 3.2 Numerische Verfahren zur Lösung linearer und nichtlinearer Bewegungsgleichungen
  - 3.3 Übersicht über Integrationsverfahren
  - 3.4 Anwendung gängiger Tool der Mehrkörpersimulation

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden .....

... besitzen ein fundiertes Wissen über die theoretischen Zusammenhänge und die praktische Handhabung der FEM und Mehrkörpersimulation.

... können das reale Verhalten einer Struktur unter komplexen Bedingungen realitätsnah mit Hilfe der FEM simulieren.

... können Bewegungsabläufe auch komplexer Konstruktionen simulieren und optimieren

### Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein breites Hintergrundwissen und haben ein kritisches Verständnis, um aktuelle Tools der FEM- und Mehrkörpersimulations-Software sinnvoll einzusetzen.

### Können - instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können  
- eine Standard-FEM- und Mehrkörpersimulations-(MKS-)Software bedienen  
- zielgerichtet Simulationsprobleme bearbeiten (auch mit anderen Softwarepaketen)

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung  
Laborpraktikum  
Hausarbeit

### Empfohlene Vorkenntnisse

Höhere Mathematik  
Höhere Mechanik

### Modulpromotor

Schmehmann, Alexander

### Lehrende

Möhlenkamp, Johannes  
Schmidt, Reinhard

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
40	Hausarbeiten
10	Literaturstudium
25	Prüfungsvorbereitung

### 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  
Kramer U., Neculau M.: Simulationstechnik, Hanser Verl, 1998

Hahn, H.: Rigid Body Dynamics, Springer Verl., 2002

**Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig und Hausarbeit

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Schmehmann, Alexander

Schmidt, Reinhard

# Finite Elemente Methoden

## finite element methods

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0152 (Version 5.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11B0152

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

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

### Niveaustufe

3

### 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. Mit ihr kann das Verhalten von Bauteilen im Stadium der Entwicklung realitätsnah am Computer untersucht werden und trägt damit wesentlich zur Verkürzung der Entwicklungszeit bei. In Zusammenhang mit CAD ist die FEM ein leistungsstarkes Verfahren, die Ingenieurarbeit zu rationalisieren und qualitativ zu optimieren.

### Lehrinhalte

1. Einführung
  - 1.1 Ziel der Lehrveranstaltung
  - 1.2 Grundzüge der FEM
  - 1.3 Historische Entwicklung
2. Grundlagen Elastizitätslehre
  - 2.1 Gleichgewicht, Kinematik, Materialgesetz
  - 2.2 Arbeitssatz in der Elastostatik
  - 2.3 Prinzip der virtuellen Kräfte
  - 2.4 Prinzip vom Minimum der potenziellen Energie
3. Grundlagen der FEM am Beispiel des Stabes
  - 3.1 Diskretisierung
  - 3.2 Linearer Verschiebungsansatz, Formfunktionen
  - 3.3 Element- und Gesamtsteifigkeitsmatrix
  - 3.4 Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems
  - 3.5 Spannungsberechnung
4. Flächen- und Volumenelemente
  - 4.1 Mechanische Grundlagen
  - 4.2 Scheibenelemente
  - 4.3 Volumen- und Schalenelemente
5. FEM in der Praxis
  - 5.1 Anwendungsbeispiel (Vortrag)
  - 5.2 Prozessleitfaden FEM
  - 5.3 FEM in der Produktentwicklung

## 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;  
... haben praktische Erfahrungen im Umgang mit der FE-Software;  
... können eine reale Konstruktion in ein FE-Modell überführen;  
... sind fähig, statische Berechnungen durchzuführen;  
... können die Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse durchführen und diese in die Praxis umsetzen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der FEM im Rahmen einer Hausarbeit. Sie sind in der Lage den Einfluss der Bauteilvernetzung und der Modellierung der Last- und Randbedingungen richtig zu beurteilen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen die Durchführung von statischen Bauteilberechnungen mit einem gängigen FEM-Softwarepaket.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können eine praxisnahe Berechnungsaufgabe im Team bearbeiten. Sie analysieren die Aufgabenstellung, leiten daraus einen Aufgabenplan ab, führen die notwendigen Arbeitsschritte durch, analysieren die Berechnungsergebnisse und leiten gegebenenfalls konstruktive Maßnahmen ab. Sie können die Ergebnisse in angemessener Form dokumentieren und präsentieren.

#### *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  
Hausarbeit

### Empfohlene Vorkenntnisse

Mathematik, Festigkeitslehre, CAD 1

### Modulpromotor

Schmehmann, Alexander

### Lehrende

Schmehmann, Alexander  
Stelzle, Wolfgang

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

30	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

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

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

30	Hausarbeiten
----	--------------

30	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

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig und Hausarbeit

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Schmehmann, Alexander

# Fluidmechanik

## Fluid Mechanics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0154 (Version 7.0) vom 24.08.2015

### Modulkennung

11B0154

### Studiengänge

Aircraft and Flight Engineering (B.Sc.)  
Bioverfahrenstechnik in Agrar- und Lebensmittelwirtschaft (B.Sc.)  
Dentaltechnologie und Metallurgie (B.Sc.)  
European Mechanical Engineering Studies (B.Sc.)  
Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)  
Maschinenbau (B.Sc.)  
Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)  
Verfahrenstechnik (B.Sc.)  
Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)  
Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)  
Mechatronic Systems Engineering (M.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 Niveaulflächen
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  
Johanning, Bernd  
Reckzügel, Matthias  
Seifert, Peter  
Rosenberger, Sandra  
Schrader, Steffen

### **Leistungspunkte**

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

30 Übungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

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.

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Friebel, Wolf-Christoph

Johanning, Bernd

Reckzügel, Matthias

Schmidt, Ralf-Gunther

Seifert, Peter

Rosenberger, Sandra

Schrader, Steffen

# Grundlagen Fahrzeugtechnik

## Basics of Vehicle Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0173 (Version 6.0) vom 29.07.2014

### Modulkennung

11B0173

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

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

Maschinenbau (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Mechatronik (B.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

In den Grundlagen der Fahrzeugtechnik wird den Studierenden das Basiswissen über die Zusammenhänge beim Kraftfahrzeug vermittelt. Diese Übersichtsvorlesung, die den Antrieb, das Fahrwerk und die Karosserie behandelt, versetzt die Studierenden in die Lage, in den darauf aufbauenden Modulen unter Berücksichtigung der Gesamtzusammenhänge vertiefte Kenntnisse zu erwerben.

### Lehrinhalte

1 Einführung in die Fahrzeugantriebstechnik  
1.1 Antriebsmöglichkeiten beim Kraftfahrzeug

2 Brennkraftmaschinen  
2.1 Definitionen und Berechnungsgrundlagen  
2.2 Vergleichsprozesse und deren Wirkungsgrade  
2.3 Reale Kreisprozesse beim 4-Takt- und 2-Taktverfahren  
2.4 Wirkungsgradkette. Mitteldruck und Leistung  
2.5 Liefergrad, Luftverhältnis und spez. Kraftstoffverbrauch  
2.6 Interpretation von Kennlinien und Kennfeldern  
2.7 Grundlagen Abgasemission, Abgasnachbehandlung, Fahrzyklen

3 Fahrzeugantriebstechnik  
3.1 Grundlagen der Fahrmechanik  
3.2 Fahrwiderstände  
3.3 Fahrdiagramm, Herleitung und Anwendung  
3.4 Getriebewandlungsbereich, Getriebestufungen

4 Zusammenhang Motorkennfeld - Fahrdiagramm  
4.1 Berechnung stationärer Fahrzustände  
4.2 Motorbetriebspunkt und Kraftstoffverbrauch

5 Einführung in die Karosserie- und Fahrwerktechnik  
5.1 Freiheitsgrade am Fahrzeug

- 5.2 Kräfte am Fahrzeug
- 6 Übersicht und Anforderungen an den Fahrzeugaufbau
  - 6.1 Fahrzeugaufbauarten und -formen
  - 6.2 Plattformstrategien
  - 6.3 Strukturkomponenten der Fahrzeugkarosserie
  - 6.4 Fahrzeugdesign
  - 6.5 Package
  - 6.6 Passive Sicherheit
- 7 Übersicht und Anforderungen an das Fahrwerk
  - 7.1 Grundlagen zur Fahrwerkauslegung
  - 7.2 Fahrwerkskomponenten und ihre Eigenschaften
  - 7.3 Grundlagen zum Fahrverhalten
- 8 Fahrzeug und Fahrgrenzen
  - 8.1 Fahrgrenzen beim Beschleunigen und Bremsen
  - 8.2 Fahrgrenzen bei Kurvenfahrt
  - 8.3 Einflüsse auf Fahrgrenzen
  - 8.4 statische und dynamische Achslastberechnung
  - 8.5 Kraftschlussbedingtes Beschleunigungs- und Bremsvermögen
  - 8.6 Kraftschlussbedingtes Steigungsvermögen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

-sind in der Lage, Standardauswertverfahren anzuwenden und die Ergebnisse strukturiert darzustellen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

-können komplexe Zusammenhänge erkennen und erklären und vor unterschiedlichen Personenkreisen präsentieren.

#### *Können - systemische Kompetenz*

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

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Übungen, Praktika im Labor für Fahrwerktechnik und im Labor für Kolbenmaschinen

### Empfohlene Vorkenntnisse

Mathematik I u. II  
Mechanik und Festigkeitslehre  
Thermodynamik  
Windows Anwendungen

### Modulpromotor

Hage, Friedhelm

### Lehrende

Austerhoff, Norbert  
Hage, Friedhelm

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.            Lehrtyp  
Workload

60 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.            Lehrtyp  
Workload

25 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

20 Referate

30 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Bosch GmbH [Hrsg.]  
Kraftfahrtechnisches Taschenbuch  
-Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 1999.

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

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

Reimpell, J. [Hrsg.]  
Fahrwerktechnik: Fahrmechanik  
2. Aufl. – Würzburg, 1992  
(Vogel – Fachbuch: Kraftfahrzeugtechnik)

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Austerhoff, Norbert

Hage, Friedhelm

# Grundlagen Leistungselektronik

## Power Electronic Basics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0183 (Version 7.0) vom 29.07.2014

### Modulkennung

11B0183

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

Mechatronik (B.Sc.)

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik 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.

### Lehrinhalte

1. Halbleiterbauelemente
  - 1.1. Aufbau, statische Kennlinien/Ersatzschaltbild
  - 1.2. Kenndaten
  - 1.3. Einschalt- /Ausschaltverhalten
  - 1.4. Thermisches Verhalten
2. Arbeitsweise netzgeführter Stromrichter
  - 2.1. Gleichspannungsmittelwert
  - 2.2. Effektivwert der überlagerten Wechselspannung
  - 2.3. Gleichrichtmittelwert der überlagerten Wechselspannung
  - 2.4. Oberschwingungen
3. Stromverhältnisse in einer idealen Kommutierungsgruppe (KG)
4. Mittelpunktschaltung
5. Brückenschaltung (Reihenschaltung von KG)
6. Selbstgeführte Stromrichter
  - 6.1. Gleichstromsteller/-schalter
  - 6.2. Pulswechselrichter

Praktikum:

1. ungesteuerte und gesteuerte Mittelpunkt- und Brückenschaltungen;  
Stromrichtertransformator
2. 1Q/2Q/4Q-Gleichstromantriebe
3. stromrichtergespeiste ASM mit U/f-Steuerung, Vektorregelung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### Wissensverbreiterung

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

#### Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der behandelten Stromrichterschaltungen und deren Klassifizierung.

#### 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. In den verschiedenen Studiengängen werden in der Veranstaltung jeweils am Studiengang orientierte Beispiele verwendet (z.B. Elektrotechnik, Mechatronik).

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Elektrotechnik und von Bauelementen der Elektronik

### Modulpromotor

Jänecke, Michael

### Lehrende

Pfisterer, Hans-Jürgen

Jänecke, Michael

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

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

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

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

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

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

## Literatur

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

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Pfisterer, Hans-Jürgen  
Jänecke, Michael

# Höhere Mathematik

## Advanced Mathematics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0541 (Version 6.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0541

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (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 Algebra
  - 1.1 Vektorräume
  - 1.2 Lineare Abbildungen und Matrizen
  - 1.2 Eigenwerte und Eigenvektoren
  - 1.3 Numerische Verfahren zur Berechnung von Eigenwerten und -vektoren
  - 1.4 Singulärwerte
  - 1.5 Anwendungen
2. Vektoranalysis
  - 2.1 Theorie ebener und räumlicher Kurven
  - 2.2 Skalar- und Vektorfelder
  - 2.3 Differentialoperatoren. Gradient, Divergenz, Rotation, Laplaceoperator
  - 2.4 Kurvenintegrale, Bereichsintegrale, Oberflächenintegrale
  - 2.5 Integralsätze von Gauß und Stokes
  - 2.6 Anwendungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

... besitzen ein umfassendes Wissen über die für die Anwendung wesentlichen Kerngebiete fortgeschrittener mathematischer Methoden.

#### *Wissensvertiefung*

... verfügen über vertiefte Kenntnisse der mathematischen Methoden, die die Grundlage gängiger

Simulationssoftware bilden.

*Können - instrumentale Kompetenz*

... verstehen die Grundlagen der gängigen numerischen Verfahren und können ihre Einsatzgebiete festlegen und abgrenzen.

**Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung und begleitende Übungen  
Rechnerpraktika am PC

**Empfohlene Vorkenntnisse**

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

**Modulpromotor**

Stelzle, Wolfgang

**Lehrende**

Gervens, Theodor  
Kampmann, Jürgen  
Lammen, Benno  
Stelzle, Wolfgang  
Biermann, Jürgen  
Henkel, Oliver  
Thiesing, Frank

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

45 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

85 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

20 Prüfungsvorbereitung

**Literatur**

[1] Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3. Vieweg-Verlag 4. Auflage 2001.  
 [2] Meyberg, Kurt; Vachenaer, Peter: Höhere Mathematik 2. Springer-Verlag 4. Auflage 2003.  
 [3] Bourne, D.E; Kendall, P.C.: Vektoranalysis. Teubner-Verlag. 1997.  
 [4] Faires, J.Douglas; Burden, Richard L: Numerische Methoden. Spektrum-Verlag 1994.

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

### **Autor(en)**

Gervens, Theodor  
Kampmann, Jürgen  
Lammen, Benno  
Stelzle, Wolfgang  
Biermann, Jürgen  
Henkel, Oliver  
Thiesing, Frank

# Höhere Mechanik

## Advanced Mechanics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0545 (Version 3.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0545

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Moderne Mechanische Konstruktionen werden aus Gründen der Kosten- und Materialersparnis, der Gewichts- oder Wirkungsgradoptimierung (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. Ein verantwortungsvoller Umgang mit diesen Berechnungswerkzeugen ist nur möglich, wenn die theoretischen Hintergründe verstanden sind. Das Modul „Höhere Mechanik“ soll aufbauend auf die Mechanik-Module der Bachelor-Studiengänge hierfür die Grundlagen vermitteln. Für die in der Fahrzeugtechnik zunehmend eingesetzten mechatronischen Systeme oder Bewegungssimulationen sind möglichst einfache mathematische Modelle mechanischer Systeme notwendig. Effiziente Modellbildungsmethoden dynamischer mechanischer Systeme werden in dem Modul „Höhere Mechanik“ ebenfalls vermittelt.

### Lehrinhalte

1. Festigkeitslehre
  - 1.1 Allgemeiner räumlicher Spannungs- und Verformungszustand
  - 1.2 Energiemethoden der Elastostatik (Prinzip der virtuellen Arbeit, Formänderungsenergie)
  - 1.3 Definition und Berechnung von Flächenelementen (Scheibe, Platte, Schale)
  - 1.4 Einführung in Tragwerke mit plastischer Verformung
2. Kinematik / Kinetik
  - 2.1 Erweiterung der Kinematik ebener Systeme auf räumliche, Kreisel, Massenträgheitsmatrix
  - 2.2 Kinematik von Mehrkörpersystemen: Vertiefung Relativkinematik, Koordinatentransformationen
  - 2.3 Kinetik von Mehrkörpersystemen: Freimachen, Aufstellen gekoppelter Differentialgleichungen, Newton-Eulersche Gleichungen, Lösung der linearen Differentialgleichungssysteme, Gewichtsfunktion, Übertragungsfunktion,
3. Maschinendynamik
  - 3.1 Schwingungen von Mehrkörpersystemen, Systemantworten im Zeit- und Frequenzbereich, Übertragungsmatrix
  - 3.2 Modalanalyse: Berechnung von Eigenfrequenzen, Dämpfung, Eigenschwingungsformen, Modaltransformation, Reduktion der Freiheitsgrade, Simulation mittels Modalanalyse
  - 3.3 Lagrangesche Gleichungen: Herleitung der Bewegungs-Differentialgleichungen nach dem Prinzip von Hamilton

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden sind in der Lage

- beliebige Spannungs- und Verformungszuständen zu bearbeiten und zu beurteilen
- Schwingungsuntersuchungen auch an komplexen Strukturen durchzuführen
- Mathematische Modelle dynamischer mechanischer Systeme zu erstellen
- Nichtlineares Schwingungsverhalten zu erkennen und zu beurteilen

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über ein theoretisches Hintergrundwissen, um aktuelle Tools der FEM, Betriebsfestigkeitsanalyse und Mehrkörpersimulation zu verstehen und sinnvoll anzuwenden und ggf. auch weiterzuentwickeln

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden wenden die Energieprinzipie der Festigkeitslehre an, berechnen Scheiben-, Schalen-, Plattenkonstruktionen, führen Schwinugsanalysen auch an komplexen Strukturen durch, erstellen mathematische Modelle dynamischer mechanischer Systeme und üben diese Fähigkeiten in Laborversuchen

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden präsentieren und diskutieren Ergebnisse von Literaturrecherchen, Laborversuchen und Übungsaufgaben

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, begleitende Übung, Übungen mit Simulationstools MATLAB, ADAMS, Laborversuche zur experimentellen Spannungsanalyse (DMS) und Schwingungsanalyse

## 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

Prediger, Viktor

Schmidt, Reinhard

Stelzle, Wolfgang

Willms, Heinrich

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
37	Vorlesungen
8	Praktikum (3 Laborversuche)

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
30	Prüfungsvorbereitung
19	Literaturstudium
2	Prüfung (K2)
16	Versuchsberichte/Präsentationen
8	Versuchsvorbereitung

### Literatur

Irretier, H.: Grundlagen der Schwingungslehre I und II, Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg 2001

Szabó, I. : Höhere technische Mechanik, Berlin [u.a.]: Springer 2009

Dankert, J., Dankert H.: Technische Mechanik, Wiesbaden: Teubner Verl. 2009

Robert Gasch, Rainer Nordmann, Herbert Pfützner: Rotordynamik, Springer, 2007

Sextro, W.K., Popp, K., Magnus, K.: Schwingungen, Teubner Verl. 2009

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Schmidt, Reinhard

# Höhere Regelungstechnik

## Control Theory

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0547 (Version 3.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0547

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

1. Lineare Mehrgrößensysteme
  - 1.1 Einführung
  - 1.2 Beschreibung im Frequenzbereich
  - 1.3 Stabilität
  - 1.4 Entkopplung
2. Zustandsraum
  - 2.1 Grundlagen
  - 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 Normalform
  - 2.3 Lösung der Zustandsgleichungen
    - 2.3.1 Transitionsmatrix
    - 2.3.2 Homogene Lösung durch Ansatz
    - 2.3.3 Inhomogene Lösung
    - 2.3.4 Zustandsbeschreibung und Übertragungsfunktionsmatrix 46
  - 2.4 Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit
    - 2.4.1 Steuerbarkeit
    - 2.4.2 Beobachtbarkeit
  - 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 Systeme
  - 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

- 3.3 Anti Wind-Up
- 3.4 Verteilte Systeme
- 4. Diskrete Systeme
  - 4.1 Abtast-, Haltevorgang
  - 4.2 z-Transformation
  - 4.3 Rechenregeln und Korrespondenztabelle
  - 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)

## 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 selbstständig 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

Reike, Martin

## Lehrende

Reike, Martin

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

20 Vorlesungen

15 Labore

10 Übungen

20 individuelle Betreuung

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

25 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Referate

30 Prüfungsvorbereitung

### Literatur

/1/ Föllinger, Otto: Regelungstechnik. Hüthig Buchverlag, 8. Auflage, Heidelberg, 1994

/2/ Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik II. 8. Auflage, Vieweg-Verlag Braunschweig Wiesbaden, 2000, (FH: WFM 71547)

/3/ MATLAB: The Language of Technical Computing. The MathWorks Inc., Natick (MA), 2000

/4/ Dorf, Richard. C.: Modern Control Systems. Prentice Hall, 2005.

/5/ Angermann, A. ; Beuschel, M., Rau, M., Wohlfahrt, U.: Matlab-Simulink-Stateflow. Oldenbourg Verlag München Wien, 2007

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig und Projektbericht

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Reike, Martin

# Imaging Quality Assurance

## Imaging Quality Assurance

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0674 (Version 8.0) vom 27.09.2016

### Modulkennung

11M0674

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (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

Lecture:

- 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

Laboratory:

- 1-Application of image-based systems (such as color cameras, distance cameas, spectral imaging, light curtain imaging, high-speed cameras)
- 2-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	Lehrtyp
25	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
50	Hausarbeiten
20	Fortgeschrittenen-Praktikum / Gruppenarbeit Labor

**Literatur**

CMOS/CCD Sensors and Camera Systems, G.Holst, T.Lomheim, JCD Publishing and SPIE Press  
Computer & Machine Vision, E.R.Davies, Academic Press  
Digital Image Processing using MATLAB, R.Gonzales, R.Woods, S.Eddines, Gatesmark Publishing

A large number of specific literature sources for different fields of application are available (for example: Optical Monitoring for Fresh and Processed Agricultural Crops, M.Zude, CRC Press). Moreover a large number of publications from the University is available, all related to the lab equipment.

For German students additional literature (in German) might help as an introduction to the topics of the module, such as:  
Einführung in die Digitale Bildverarbeitung, A.Erhardt, Vieweg+Teubner  
Qualitätsmanagement für Ingenieure, G.Linß, Carl Hanser Verlag (relevant sections are also supported in English)

**Prüfungsform Prüfungsleistung**

Projektbericht

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

Experimentelle Arbeit

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Englisch

**Autor(en)**

Ruckelshausen, Arno

# Industrielle Bussysteme

## Industrial buses

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0552 (Version 5.0) vom 24.09.2015

### Modulkennung

11M0552

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die Vernetzung mechatronischer Komponenten 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 und stellt wichtige Bussysteme vor.

### Lehrinhalte

1. Grundlagen
  - Kommunikationsmodelle
  - Bustopologien
  - Zugriffsverfahren (Master-Slave, CSMA/CA, CSMA/CD)
  - Codierung (NRZ, FSK, HDBn....)
  - Verbindung von Netzen
  - Netzwerkhierarchien
2. Industrielle Bussysteme
  - Industrial Ethernet
  - Feldbusse
  - KNX
3. Bussysteme im automotiven Bereich
  - CAN
  - FlexRay
  - LIN
4. Das vernetzte Gesamtsystem
  - Datensicherheit
  - Echtzeitanforderungen / Determinismus
4. Drahtlose Netzwerke
  - Prinzipielle Eigenschaften
  - WLAN, Bluetooth, ZigBee

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erhalten in diesem Modul ein Verständnis über industrielle Bussysteme und deren besondere Anforderungen an Determinismus und Zuverlässigkeit. Sie kennen die wichtigsten in der industriellen Praxis und im Automobilbereich eingesetzten Bussysteme.

### Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über das Wissen, wie industrielle Bussysteme aufgebaut sind und wie die Kommunikation innerhalb dieser Systeme erfolgt.

Sie verstehen insbesondere die speziellen Anforderungen an ein Bussystem in einer industriellen Umgebung und im Automobilumfeld.

### Können - instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können industrielle Bussysteme hinsichtlich ihrer Eignung unter vorgegebenen Randbedingungen bewerten und auswählen. Sie können Bussysteme aufbauen und betreiben.

### Können - kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können Anforderungen an industrieller 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 kennen die gängigen Bussysteme und können neue Geräte an diese Systeme anschließen und ihren Einfluss auf die Datenübertragung bewerten.

### 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. Ausgewählte Aspekte werden von den Studierenden in einer Hausarbeit selbständig erarbeitet.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kommunikationsnetze

### Modulpromotor

Lübke, Andreas

### Lehrende

Lübke, Andreas

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
20	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
10	Laborvor-/nachbereitung
75	Hausarbeiten

## Literatur

Schnell, Wiedemann: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Vieweg Verlag, 2012.  
Bormann, Hilgenkamp: Industrielle Netze - Ethernet-Kommunikation für Automatisierungsanwendungen.  
Hüthig Verlag, 2006.  
Zimmermann, Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle und Standards.  
Vieweg+Teubner Verlag, 4. Auflage, 2010.

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit  
Mündliche Prüfung  
Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Lübke, Andreas

# Ingenieurpraktikum

## Practical Course in Industry

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0551 (Version 5.0) vom 05.03.2015

### Modulkennung

11M0551

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Im Ingenieurpraktikum erfolgt eine unmittelbare Verbindung zwischen dem erworbenen Wissen im Studium und der Anwendung in der Berufspraxis. Das Ingenieurpraktikum soll den Einstieg in das Berufsleben erleichtern.

### Lehrinhalte

1. Bearbeitung eines Praxisprojekts
2. Erstellen eines Projektbereichs auf wissenschaftlicher Grundlage

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende wissen, wie eine Aufgabe aus der Berufspraxis methodisch strukturiert in einem vorgegebenen Zeitrahmen bearbeitet wird. Das Ergebnis wird klar und strukturiert dargestellt und nach Möglichkeit umgesetzt.

#### *Wissensvertiefung*

Sie können sich schnell in eine neue berufspraktische Aufgaben einarbeiten und das Wissen in einem speziellen Gebiet selbstständig auf wissenschaftlicher Basis vertiefen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende erstellen Werkzeuge und Methoden zur Arbeitsunterstützung und setzen diese ein.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Sie analysieren und bewerten Lösungen kritisch und stellen diese in einem Gesamtkontext dar.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende 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 das Praxisprojekt. 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 des studierten Faches

### Modulpromotor

Bahlmann, Norbert

### Lehrende

### Leistungspunkte

10

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

10	individuelle Betreuung
----	------------------------

Workload Dozentenungebunden

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

290	Bearbeitung des Praxisprojekts
-----	--------------------------------

### Literatur

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Praxisbericht

Projektbericht

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Wißerodt, Eberhard

# Innovationsmanagement

## Innovation Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0554 (Version 7.0) vom 23.09.2015

### Modulkennung

11M0554

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (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 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.

#### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Gruppenarbeiten, Laborpraktikum, Planspiel, studentische Referate

#### Empfohlene Vorkenntnisse

Bachelorstudium einer Ingenieurrichtung

#### Modulpromotor

Derhake, Thomas

#### Lehrende

Derhake, Thomas

#### Leistungspunkte

5

#### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
30	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
35	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

Arthur D. 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.

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Projektbericht

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

### **Autor(en)**

Derhake, Thomas

# International Negotiation and Communication Skills

## International Negotiation and Communication Skills

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0557 (Version 10.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0557

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (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 advanced technical communication skills in an international setting
- Dimensions of intercultural communication
- The language of negotiation
- International negotiation skills
- Basic Neuro-Linguistic Programming (NLP) concepts and techniques
- The power of emotional intelligence for leaders and organisations

### 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)

#### *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 die grundlegenden Kommunikationstechniken des NLP (Neuro-Linguistisches Programmieren) erklären bzw. reflektieren und dessen Potential nutzen, um besser mit sich selbst und anderen zurechtzukommen

**Können - systemische 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

**Lehr-/Lernmethoden**

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

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Gute bis sehr gute Kenntnisse in der Fremdsprache.  
Kenntnisse in technischer Fachkommunikation.

**Modulpromotor**

Fritz, Martina

**Lehrende**

Fritz, Martina

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
15	Vorlesungen
30	Seminare

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
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

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung und Referat  
Hausarbeit und Referat

## Prüfungsform Leistungsnachweis

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Unregelmäßig

## Lehrsprache

Englisch

## Autor(en)

Fritz, Martina

# International Sensor Development Project

## International Sensor Development Project

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0558 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0558

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (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

Start-Meeting, Erläuterung der Aufgabe. Die Aufgabe ergibt sich vorzugsweise aus laufenden Forschungs- und Entwicklungsprojekten, beispielsweise spektrale Untersuchungen zum Nachweis von Substanzen, zur Fusion verschiedener optischer und nichtoptischer Sensoren zu einem Sensorsystem, rechnergestützte Messwertaufnahme und Verarbeitung, Schnittstellenprogrammierung, drahtgebundene und drahtlose Messwertübertragung, Berechnung von Messergebnissen aus Messsignalen auf Basis komplexer Zusammenhänge, beispielsweise mit Hilfe Neuronaler Netze. Aufteilung des Themas, Teambildung. Nutzung aller Kommunikationsmöglichkeiten zur Projektbearbeitung (Email, Skype usw.) Projektkoordination und Verbreiterung des technischen Wissens Abschlussmeeting (Ergebnispräsentation)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

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

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesungen und Gruppenbetreuung, Auftakt- und Abschlussmeeting

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

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. 5. Auflage. München, Wien: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2007, ISBN 978-3-446-40993-4, 678 Seiten

[2] Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Handbuch der Meßtechnik. 3. Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2007, ISBN 978-3-446-40750-3, 821 Seiten

[3] Hoffmann, J.; Trentmann, W.: Praxis der PC-Messtechnik. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2002, ISBN 3-446-21708-8, 295 Seiten (mit CDROM)

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

[5] Bolton, W.: Instrumentation & Measurement. Second Edition  
Oxford: Newnes 1996, ISBN 07506 2885 5, 295 pages

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Projektbericht

Präsentation

## Prüfungsform Leistungsnachweis

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Unregelmäßig

**Lehrsprache**

Englisch

**Autor(en)**

Hoffmann, Jörg

# KFZ-Mechatronik

## Automobile Mechatronics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0563 (Version 5.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0563

### Studiengänge

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

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### 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.

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.

### Lehrinhalte

1. Einleitung
2. Sensoren und Sensorsignale
3. Ansteuerung von Aktoren
4. Hardware und Software im Kfz
5. Datenbusse
6. Regelungen und Steuerungen
7. Entwurf von mechatronischen Systemen
8. Modellbildung und Simulation

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben detailliertes Wissen aus Anwendungsbereichen der Mechatronik in der Fahrzeugtechnik.

Die Studierenden können die Wechselwirkungen in einem mechatronischen System im Fahrzeug disziplinübergreifend modellieren und analysieren.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Sie können mechatronische Problemstellungen im Fahrzeug interdisziplinär diskutieren und Lösungen entwickeln.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen  
Übungen  
Labore

### Empfohlene Vorkenntnisse

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

### Modulpromotor

Lübke, Andreas

### Lehrende

Lübke, Andreas  
Lammen, Benno

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
5	Übungen
10	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
15	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
80	Hausarbeiten
10	Literaturstudium

### Literatur

Scherf, H.: "Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme", Oldenbourg, 2010

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

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Lübke, Andreas

Lammen, Benno

# Konstruktion für Mechatronik

## Design and Construction für Mechatronic

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0249 (Version 3.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11B0249

### Studiengänge

Mechatronik (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Die Fähigkeit, Bauteile für den Einsatz in mechatronischem Umfeld entsprechend den anerkannten Regeln der Technik überschlägig zu dimensionieren und anschließend zu einer sinnvollen Konstruktion zusammenzuführen, wird vermittelt.

### Lehrinhalte

1. Genormte Darstellung von Bauteilen und –gruppen
2. Grundlagen der Konstruktion, Bedeutung der Konstruktion in der Mechatronik
3. Gestaltung von Bauteilen unter Berücksichtigung verschiedener Fertigungsverfahren und Fertigungstoleranzen
4. Aufbau, Auswahl und Entwurfsberechnung von ausgewählten Maschinenelementen in Antrieben zur mechanischen Leistungsübertragung aus den Bereichen Achsen und Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen, Zahnräder, Umschlingungstrieben, Schrauben und Wälzlagern insbesondere in mechatronischen Systemen
5. Funktion und Aufbau von Kupplungen und Bremsen
6. Funktion und Einsatz von Befestigungs- und Sicherungselementen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende verfügen über Grundlagenwissen zum Einsatz üblicher Maschinenelemente im Umfeld der Mechatronik.

#### *Wissensvertiefung*

Sie verfügen über vertieftes Wissen in ausgewählten Bereichen der Maschinenelemente.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Sie kennen übliche Verfahren zur Entwurfsberechnung von ausgewählten Maschinenelementen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierende können Konstruktionen analysieren, bewerten und kritisch hinterfragen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Sie können Konzepte für neue Konstruktionen in mechatronischen Systemen entwickeln und mittels Entwurfsberechnung vorauslegen.

### Lehr-/Lernmethoden

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

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Mechanik.

### Modulpromotor

Wißerodt, Eberhard

### Lehrende

Austerhoff, Norbert  
Derhake, Thomas  
Rokossa, Dirk  
Friebel, Wolf-Christoph  
Schwarze, Bernd  
Wahle, Ansgar  
Wißerodt, Eberhard

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

60 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

45 Prüfungsvorbereitung

### Literatur

KRIEBEL, Jochen; HOISCHEN, Hans; HESSER, Wilfried: Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie; Erklärungen, Übungen, Tests. 34. Auflage. Verlag: Cornelsen, 2014. (Ca. 36 €)

ROLOFF, MATEK: Maschinenelemente, Normung, Berechnung, Gestaltung. 21. überarb. u. erw. Aufl. Braunschweig: Vieweg+Teubner, 2013. Lehrbuch + Tabellenbuch. (Ca. 37 €)

weiteres aus dieser Reihe:

- Formelsammlung (Ca. 23 €)
- Aufgabensammlung (Ca. 27 €)
- Studienprogramm mit benutzergeführten Programmen z.B. Excel-Dateien

KÜNNE, Bernd: Einführung in die Maschinenelemente: - Gestaltung - Berechnung - Konstruktion. 2. Auflage. Verlag: Teubner Verlag, 2001. (Ca. 50 €)

GROTE, Karl-Heinrich; FELDHUSEN, Jörg: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau. 24. Auflage. Verlag: Springer Berlin Heidelberg, 2014. (Ca. 80 €)

KLEIN; Einführung in die DIN-Normen. 14. Auflage. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: B.G. Teubner. Berlin, Köln: Beuth, 2007. (Ca. 73 €)

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

### **Autor(en)**

Wißerodt, Eberhard

# Kostenrechnung

## management accounting

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0567 (Version 3.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0567

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (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.

### Lehrinhalte

Kostenrechnungssysteme, Kostenplanung, Wirtschaftlichkeitskontrolle, Kalkulation, 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*

... kennen die Bestimmung der Kosten für Entwicklungsprojekte und die Produktionsplanung und -steuerung und wissen, wie Kosten beeinflusst werden. Sie kennen verschiedene Kostenrechnungssysteme und können die Kosteninformationen interpretieren.

#### *Wissensvertiefung*

... kennen die wichtigsten Kostenrechnungsmethoden und können Kosteninformationen kritisieren und interpretieren sowie geeignete Maßnahmen zur Kostenbeeinflussung ableiten.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

... kennen die wesentlichen Kostenrechnungsmethoden, wie die Grenzplankostenrechnung und DB-Rechnung, die Prozesskostenrechnung und können die Kosteninformationen interpretieren. Sie kennen die gängigen Konzepten betriebswirtschaftlicher Standardsoftwaresysteme und können den Einsatz von Verfahren entscheiden und gestalten.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

... können die Kosten, die in ihrem Bereich angefallen sind rechtfertigen und Abweichungen auf ihre Ursachen zurückverfolgen. Sie können ferner die Kosten hinsichtlich unterschiedlicher Kostenrechnungssysteme interpretieren und kennen Einflussmöglichkeiten des Produktentwurfs und der Produktion auf die Kostenentstehung

#### *Können - systemische Kompetenz*

... können Kosten- und Controllingsysteme 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.

### Lehr-/Lernmethoden

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

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kostenrechnung, Finanzbuchhaltung, Materialwirtschaft und PPS auf Bachelor-Niveau

### Modulpromotor

Berkau, Carsten

### Lehrende

Berkau, Carsten

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
24	SAP R/3 - Übungen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
18	Prüfungsvorbereitung
48	Kleingruppen

### Literatur

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.

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Berkau, Carsten

# Landtechnische Verfahren und Anlagen: Innenwirtschaft

## Agricultural Processes and Systems: Animal Husbandry

Fakultät / Institut: Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Modul 44B0230 (Version 8.0) vom 15.05.2015

### Modulkennung

44B0230

### Studiengänge

Landwirtschaft (B.Sc.)  
 Maschinenbau (B.Sc.)  
 Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)  
 Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)  
 Wirtschaftsingenieurwesen im Agri- und Hortibusiness (B.Eng.)  
 Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)  
 Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)  
 Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Landtechnik befasst sich mit Maschinen, Geräten und Anlagen in der landwirtschaftlichen Erzeugung. Aufbauend auf physikalisch-technischen Grundlagen werden die Anforderungen an die Technik sowie deren Funktion und Wechselwirkung mit den biologischen Produktionsfaktoren in der Landwirtschaft vermittelt.

### Lehrinhalte

1. Einführung in die Technik in der Tierhaltung
2. Physikalisch-technische Grundlagen
3. Einführung in das landwirtschaftliche Bauwesen
4. Technik in der tierischen Erzeugung
  - 4.1 Milchviehhaltung
  - 4.2 Rinderhaltung
  - 4.3 Schweinehaltung
5. Verfahrenstechnik für Fest- und Flüssigmist

### 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 des Technikeinsatzes in der tierischen Erzeugung.  
 ...verstehen die physikalisch-technischen Grundzusammenhänge in entsprechenden Standardverfahren der Landtechnik.

### Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung wird als Vorlesung durchgeführt. Begleitende Materialien werden den Studierenden über die eLearning - Plattform zur Verfügung gestellt. Die Teilnehmer stellen aktuelle Techniken in der Tierhaltung in einer Kurzpräsentation vor.

## Empfohlene Vorkenntnisse

keine

## Modulpromotor

Korte, Hubert

## Lehrende

Müller, Sandra

Korte, Hubert

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

60 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

60 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Lehrbücher Landtechnik:

Schön, H. (Hrsg.): Landtechnik, Bauwesen, BLV München, LV Münster-Hiltrup, 1998.

Schwab, W., Adam, F. (Hrsg.): Tierische Erzeugung, BLV München 2007.

Jungbluth, T., Büscher, W., Krause, M.: Technik Tierhaltung, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart 2005.

Boxberger, J., Eichhorn, H., Seufert, H. (Hrsg.): Stallmist, Beton Verlag Düsseldorf 1994.

Fachzeitschriften zur Tierhaltung bzw. Landtechnik

Lehrbücher Physik:

Herr, H., Bach, E., Maier, U.: Technische Physik, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten 1997.

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 1-stündig und Referat

## Prüfungsform Leistungsnachweis

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Lehmann, Bernd

Korte, Hubert

# Landtechnische Verfahren und Maschinen: Außenwirtschaft

## Agricultural Processes and Machinery: Plant Production

Fakultät / Institut: Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Modul 44B0231 (Version 8.0) vom 15.05.2015

### Modulkennung

44B0231

### Studiengänge

Landwirtschaft (B.Sc.)  
Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)  
Maschinenbau (B.Sc.)  
Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)  
Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)  
Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)  
Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)  
Wirtschaftsingenieurwesen im Agri- und Hortibusiness (B.Eng.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Landtechnik befasst sich mit Maschinen, Geräten und Anlagen in der landwirtschaftlichen Erzeugung. Aufbauend auf physikalisch-technischen Grundlagen werden die Anforderungen an die Technik sowie deren Funktion und Wechselwirkung mit den biologischen Produktionsfaktoren in der Landwirtschaft vermittelt.

### Lehrinhalte

1. Bedeutung und Aufgabenstellung der Landtechnik
2. Elemente eines landtechnischen Verfahrens
3. Einführung in physikalisch-technische Grundlagen
4. Grundlagen zur Schleppertechnik
5. Technik in der pflanzlichen Erzeugung
  - 5.1 Bodenbearbeitung
  - 5.2 Düngung
  - 5.3 Pflanzenschutz
6. Technik in ausgewählten Kulturbereichen

### 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 des Technikeinsatzes in der pflanzlichen Erzeugung.  
... verstehen die physikalisch-technischen Grundzusammenhänge in entsprechenden Standardverfahren der Landtechnik.

### Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung wird als Vorlesung durchgeführt. Begleitende Materialien werden den Studierenden über die eLearning - Plattform zur Verfügung gestellt. Die Teilnehmer stellen aktuelle Techniken in der Pflanzenproduktion in einer Kurzpräsentation vor.

### Empfohlene Vorkenntnisse

keine

### Modulpromotor

Lehmann, Bernd

### Lehrende

Lehmann, Bernd

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

60	Vorlesungen
----	-------------

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

### Literatur

Lehrbücher Landtechnik:

Schön, H. (Hrsg.): Landtechnik, Bauwesen, BLV München, LV Münster-Hiltrup, 1998.

Munzert, M., Frahm, J. (Hrsg.): Pflanzliche Erzeugung, BLV München 2006.

Eichhorn, H. (Hrsg.): Landtechnik, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart 1985.

Kutzbach, H.D.: Allgemeine Grundlagen Ackerschlepper, Fördertechnik, Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin 1989.

Fachzeitschriften zur Pflanzenproduktion bzw. Landtechnik

Lehrbücher Physik:

Herr, H., Bach, E., Maier, U.: Technische Physik, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten 1997.

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 1-stündig und Referat

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Lehmann, Bernd

# Leistungselektronik

## Power Electronics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0571 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0571

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

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

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

### Lehrinhalte

1. spezielle Stromrichterschaltungen
2. Einfluss von Lückbetrieb und Kommutierung
3. Pulsverfahren und deren Einfluss auf das Betriebsverhalten von Gleich- und Drehstromantrieben
4. moderne Regelkonzepte für Drehstromantriebe

Praktikum:

1. Pulsumrichter
2. Drehstromsteller
3. stromrichtergespeiste ASM mit Vektorregelung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensvertiefung*

können stationäre Arbeitspunkte berechnen und eine Bewertung der Systemrückwirkungen bei der Auswahl für eine bestimmte Aufgabenstellung vornehmen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

wenden eine Reihe von gängigen berufsbezogenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken an, um fortgeschrittene Aufgaben und für ihn neue Aufgabenfelder selbstständig zu bearbeiten.

### Lehr-/Lernmethoden

Die Berechnung stationäre Arbeitspunkte wird theoretisch hergeleitet.

Die Studierenden können die Ergebnisse an Hand von Simulationsbeispielen überprüfen. In vorlesungsbegleitenden Projekten werden Stromrichterschaltungen ausgelegt, aufgebaut, in Betrieb genommen und ihre Beeinflussungen durch Messungen aufgezeigt.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen Elektrotechnik 1 und 2  
Bauelemente der Elektronik  
Grundlagen Leistungselektronik  
Elektrische Maschinen

### Modulpromotor

Jänecke, Michael

### Lehrende

Jänecke, Michael

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	vorlesungsbegleitendes Projekt / Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
30	vorlesungsbegleitendes Projekt / Labore
45	Prüfungsvorbereitung / Hausarbeit

### Literatur

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

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

Klausur 2-stündig

Projektbericht

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

Projektbericht

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Jänecke, Michael

# Leittechnik und Bussysteme

## Advanced Upper Control Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0573 (Version 6.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0573

### Studiengänge

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

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

In der Automatisierung ist ein wesentlicher Teil die vertikale Integration der Control-/SCADA-Ebene mit den ERP-Systemen. Diese Schnittstelle wird durch die Manufacturing Execution System (MES) dargestellt. Die Leittechnik mit den feldnahen Bussystemen sind das zentrale Element in der MES-Ebene. Vertieft betrachtet wird die Strukturierung dieser Ebene mit den Kommunikationsbeziehungen Die Studierenden erhalten die Kenntnis zur Integration von ganzheitlichen Automatisierungskonzepten

### Lehrinhalte

1. Einführung
2. Strukturierung der vertikalen Integration
3. Hauptfunktionen des Manufacturing Execution Systemes
  - 3.1 Prozessmanagement
  - 3.2 Wartungs-/Instandhaltung-Management
  - 3.3 Feinplanung
  - 3.4 Ressourcenzuteilung mit Statusfesthaltung
  - 3.5 Produktverfolgung
  - 3.6 Prozessmanagement
  - 3.7 Anwendungsbeispiele
4. Verteilte Anwendungen der Leittechnik
  - 4.1 Zentral
  - 4.2 Dezentral
  - 4.3 Echtzeitverhalten
  - 4.4 Synchronisierung
  - 4.5 Anwendungsbeispiele
5. Vertiefte feldnahe Kommunikation
  - 5.1 Anforderungen der Prozessindustrie und der Fertigungsprozesse
  - 5.2 Struktur und Realisierung von ethernet gestützten Feldbussystemen
  - 5.3 Struktur und Aufbau von proprietären Feldbussystemen
  - 5.4 Anwendungsbeispiele
6. Optimierungsstrategien zur Feinplanung der Prozesse
7. Qualitätsstrategien zur Implementierung

Projektentwicklung einer Leitebene

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erfassen vertieft die wissenschaftlichen Ansätze zur Strukturierung von komplexen verteilten Prozessen in unterschiedlichen Anforderungsebenen.

### *Wissensvertiefung*

Sie verfügen über Wissen und Verständnis zur wissenschaftliche Weiterentwicklung des Lehrgebietes.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Grenzen und Methoden von rechnergestützte Verfahren können sie beurteilen und nach einer Validierung einsetzen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Sie können die komplexen Zusammenhänge auf einfachere vernetzte Strukturen runterbrechen und dies entscheidungsrelevant aufbereiten.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden erarbeiten, vergleichen und bewerten alternative Lösungskonzepte, die sie systematisch entwickelt haben.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Übungen, Exkursionen, Forschungsprojekte, Praktika, Fachvorträge von externen Wissenschaftlern aus Unternehmen und Hochschulen

## Empfohlene Vorkenntnisse

Vertiefte Kenntnisse der Optimierungstheorie, der Steuerungs- und Regelungstechnik werden voraus gesetzt

## Modulpromotor

Lampe, Siegmär

## Lehrende

Söte, Werner

Lampe, Siegmär

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

15	Übungen
----	---------

10	Exkursionen
----	-------------

2	Prüfungen
---	-----------

Workload Dozentenungebunden

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

18	Literaturstudium
----	------------------

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

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

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

### Literatur

Siehe Skript

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

Projektbericht

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Söte, Werner

# Masterarbeit - Maschinenbau

## Master Thesis - Mechanical Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0802 (Version 5.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0802

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

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

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

Mechatronik Systems Engineering (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*

Studierende wissen, wie eine Aufgabe selbstständig auf wissenschaftlicher Basis bearbeitet und in einem vorgegebenen Zeitrahmen mit einem klar strukturiertem Ergebnis dargestellt wird.

#### *Wissensvertiefung*

Sie können sich schnell in eine neue Aufgabenstellung einarbeiten, gehen kritisch die Lösung an und können das Wissen in einem speziellen Gebiet selbstständig vertiefen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende können Werkzeuge und Methoden zur Arbeitsunterstützung entwickeln und einsetzen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Sie analysieren und bewerten Lösungen kritisch und stellen diese in einem Gesamtkontext wissenschaftlich dar.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende entwickeln fachspezifische Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken und wenden diese an.

### 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

20

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

15	individuelle Betreuung
----	------------------------

Workload Dozentenungebunden

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

585	Bearbeitung der Masterarbeit
-----	------------------------------

### Literatur

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Studienabschlussarbeit

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Wißerodt, Eberhard

# Masterprojekt

## master project

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0665 (Version 6.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0665

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Selbständiges und selbstorganisiertes Arbeiten im Team bzw. Gruppe, 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. Die Gestaltung des Studienplans mit anwendungsorientierten Modulen soll den Studierenden die Gelegenheit bieten, erworbenes Wissen auf konkrete und aktuelle Problemstellungen und Situationen in der Entwicklung und Produktion auf hohem Niveau anzuwenden.

### Lehrinhalte

1. Aufgabenstellung in verschiedenen Laboren der Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik
2. Planung und Durchführung von Versuchen und Analyse der Ergebnisse
3. Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden

- erarbeiten im Team/Gruppe und selbstorganisiert in vorgegebener Zeit Lösungen bzw. Lösungsansätze
- können Situationsanalysen und Entscheidungsanalysen durchführen
- wenden die Mechanismen und Prinzipien des Projektmanagements in Projektarbeiten an
- sind in der Lage, komplexe Problemstellungen zu durchdringen
- kennen die Mechanismen der Informationsbeschaffung
- treffen Entscheidungen auf der Basis der Analyse

#### *Wissensvertiefung*

... 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*

... erstellen Werkzeuge und Methoden zur Arbeitsunterstützung und setzen diese ein.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

... analysieren und bewerten Lösungen kritisch und stellen diese in einem Gesamtkontext dar.

*Können - systemische Kompetenz*

... entwickeln fachspezifische Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken und wenden diese an, um berufspraktische Aufgaben selbstständig zu lösen.

**Lehr-/Lernmethoden**

Betreuung/Coaching

**Empfohlene Vorkenntnisse**

erfolgreiches Bachelorstudium einer Ingenieurrichtung, Kenntnisse des Projektmanagements

**Modulpromotor**

Schmehmann, Alexander

## Lehrende

Adams, Bernhard  
Lübke, Andreas  
Schmehmann, Alexander  
Austerhoff, Norbert  
Blohm, Rainer  
Richter, Christoph Hermann  
Derhake, Thomas  
Rokossa, Dirk  
Emeis, Norbert  
Friebel, Wolf-Christoph  
Hage, Friedhelm  
Hamacher, Bernd  
Jänecke, Michael  
Johanning, Bernd  
Kalac, Hassan  
Kuhnke, Klaus  
Lammen, Benno  
Reckzügel, Matthias  
Bahlmann, Norbert  
Fölster, Nils  
Prediger, Viktor  
Reike, Martin  
Schmidt, Reinhard  
Kreßmann, Reiner  
Ruckelshausen, Arno  
Schäfers, Christian  
Schmidt, Ralf-Gunther  
Schwarze, Bernd  
Stelzle, Wolfgang  
Mehlinski, Thomas  
Wahle, Ansgar  
Willms, Heinrich  
Wißerodt, Eberhard  
Michels, Wilhelm

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.            Lehrtyp  
Workload

30 betreute Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.            Lehrtyp  
Workload

120 Kleingruppen

### Literatur

Individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Projektbericht

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Schmehmann, Alexander

Kalac, Hassan

# Materialfluss und Logistik

## Materials Handling

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0275 (Version 6.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11B0275

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Wirtschaftsingenieurwesen im Agri- und Hortibusiness (B.Eng.)

### 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

Wißerodt, Eberhard

## Lehrende

Wißerodt, Eberhard

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

60 Vorlesungen

25 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

15 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 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€

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

Experimentelle Arbeit

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

### **Autor(en)**

Wißerodt, Eberhard

# Measurement and Quality

## Measurement and Quality

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0675 (Version 3.0) vom 29.09.2015

### Modulkennung

11M0675

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (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

Knowledge about metrology, static and dynamic characteristics of measurement devices, knowledge about errors and uncertainties, random and systematic errors, computer aided separation of random and systematic errors, statistical description of errors, error propagation, evaluation and presentation of series of measurements, computer aided calibration, optimisation of calibration with the aim to reduce the number of standards by equal quality of the results. 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.

### 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      Lehrtyp

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

43 Prüfungsvorbereitung

### Literatur

1. Bolton, W.: Instrumentation & Measurement Pocket Book, Third Edition. Oxford: Newnes 2000, 306 pp, ISBN 0 7506 5227 6 (hbk)
2. Morris, A.S.: Measurement and Instrumentation Principles, Third Edition. Butterworth-Heinemann 2001, 512 pages, ISBN-10: 0750650818 / ISBN-13: 978-0750650816
3. Webster, J.G.: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. CRC Press; 1998, 2630 pages, ISBN-10: 0849383471 / ISBN-13: 978-0849383472

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Englisch

### Autor(en)

Hoffmann, Jörg

# Measurement of machine vibrations for Quality assurance

## Measurement of machine vibrations for Quality assurance

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0670 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0670

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Measuring instruments are of fundamental importance to drive plants in a way that assures production of high quality with a maximum of efficiency and safety, and a minimum of effort, e. g. energy. The measurement of machine vibration is used as an example to overview all components of such a system.

### Lehrinhalte

1. Purpose of measuring machine vibrations: Predictive and safety monitoring
2. Machinery to be monitored
3. Quantities to be measured: acceleration, velocity, displacement, rotational speed
4. Requirements on measurements (bandwidth, speed, etc.)
5. Components of measuring systems:
  - a. Sensors
  - b. Electronics (Hardware) for measuring and supply purposes
  - c. Embedded Software
  - d. PC Software (display, configuration, database)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

The students know the main requirements for measuring vibration.  
They know the main components of such systems.

Due to the interdisciplinary character of this modul, the students broaden their knowledge towards new areas.

#### *Wissensvertiefung*

The students increase their knowledge in their key subject while using it in a broader, more complex environment.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

The students know the key parameters of power supplies, sensors, electronics and software, used in monitoring machine vibration in order to get products of high quality.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Students can communicate key properties on systems for the measurement of vibration. They can evaluate components whether they fulfil the requirements for such a system.

*Können - systemische Kompetenz*

Based on the deeply discussed example for a measurement, the students will be able to analyze requirements of measuring systems and select appropriate components in order to perform a measurement of sufficient quality and precision. They will be able to participate in a development project on such an instrument.

**Lehr-/Lernmethoden**

Lecture, exercises

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Fundamental knowledge in an engineering topic, e. g. mechanics, electronics, computer science.

**Modulpromotor**

Kreßmann, Reiner

**Lehrende**

Kreßmann, Reiner

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

45 Vorlesungen

2 Prüfungen

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

50 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

53 Prüfungsvorbereitung

**Literatur**

IEC 61508

H. Bau, W. Göpel: Mechanical sensors, Weinheim 1994

S. Goldman: Vibration Spectrum Analysis, New York, 1999

F. Vahid, T. Givargis: Embedded System Design, New York, 2002

**Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Englisch

**Autor(en)**

Kreßmann, Reiner

# Mechanik für Mechatronik

## Mechanics for Mechatronic Systems Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0581 (Version 3.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0581

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Vermittlung von Grundkenntnissen der technischen Mechanik im Hinblick auf mechatronische Anwendungen.

Grundlage aller Festigkeitsberechnungen und Dimensionierungen von Bauteilen ist die Kenntnis der auf eine Konstruktion bzw. ein Bauteil einwirkenden Belastungen. Es werden Methoden gelehrt, um systematisch für ebene und räumliche Beanspruchungen diese Belastungen zu ermitteln. Das zentrale Lernziel ist das Erfassen und die Berechnung einfacher, zwei- oder dreidimensionaler statischer Systeme in allen technischen Bereichen. Die Theorie wird im Rahmen von Vorlesungen vermittelt. An Hand zahlreicher praxisnaher Übungsbeispiele soll das Verständnis vertieft werden. Weiterhin sollen die Grundlagen für die Berechnung dynamischer Systeme vermittelt werden, d.h. Grundlagen zur Beschreibung von allgemeinen ebenen und räumlichen Bewegungen sowie Grundlagen zur Berechnung der Bewegung eines Systems unter Berücksichtigung der auf das System wirkenden Kräfte. Besondere Berücksichtigung finden die Wechselwirkungen mit anderen Komponenten mechatronischer Systeme wie Antrieben Aktoren etc. Darüber hinaus sollen die Studierenden mit wichtigen Innovationen und praxisnahen Entwicklungen von Ingenieuren und Ingenieurinnen vertraut gemacht werden, die ihnen die Relevanz des Faches für mechatronische Anwendungen verdeutlicht. Der interdisziplinäre Charakter des Faches wird insbesondere unter dem Aspekt des Nutzens für unterschiedliche Gruppen der Gesellschaft verdeutlicht.

### Lehrinhalte

Statik/Festigkeitslehre:

Freischneiden, Hooksches Gesetz, Beanspruchungsarten, Schnittmethode, Spannungen, Formänderungen, Beurteilung des Versagens, Dauerfestigkeitsschaubild, Durchbiegung gerader Balken, Torsion prismatischer Stäbe, Schubverformung, zusammengesetzte Beanspruchung, Mohrscher Spannungskreis, allgemeines Hookesches Gesetz, Festigkeitshypothesen, Knicken und Beulen

Kinematik / Kinetik:

Satz von Euler, Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand von Scheiben, Kinematik der Relativbewegung, Kinetik des Körpers, Schwerpunktsatz, Freie und erzwungene lineare Schwingungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden sollen über grundlegendes Wissen der erforderlichen Kenngrößen und Berechnungsabläufe verfügen für eine Bauteilauslegung sowie für die Berechnung dynamischer Vorgänge in der Mechanik

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden kennen die mechnischen Grundkenntnisse zur Modellierung mechanischer Systeme sowie zur Bauteilauslegung.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen die Standardverfahren zur Berechnung der Grundbelastungsfälle für einfache Bauteilgeometrien und sie sind in der Lage für einfache dynamische Systeme mathematische Modelle zu erstellen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen die fachbezogenen Grundlagen in einem Maße, dass ihnen auch eine Einarbeitung in nicht vertraute Aufgabenstellungen und den verantwortungsvollen Umgang mit entsprechenden Softwaretools möglich ist. Bei der Entwicklung eines mechatronischen Gesamtsystems kann mit Spezialisten für die Berechnung und Auslegung mechanischer Komponenten qualifiziert diskutiert werden. Die wichtigen Probleme und Begriffe des Fachgebietes sind vertraut

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung  
begleitende Übung  
Rechnerübungen  
Gruppenarbeit

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Physikalische Grundkenntnisse (Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kräfte, Momente)  
Mathematikkenntnisse (Vektor- und Matrizenrechnung)  
Differential- und Integralrechnung, lineare Differentialgleichungen)

### **Modulpromotor**

Schmidt, Reinhard

### **Lehrende**

Stelzle, Wolfgang  
Willms, Heinrich  
Schmidt, Reinhard  
Richter, Christoph Hermann  
Prediger, Viktor  
Bahlmann, Norbert

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
40	Vorlesungen
10	Übungen
10	betreute Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
40	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
30	Prüfungsvorbereitung
20	Kleingruppen

## Literatur

Dankert, H. ; Dankert, J.: Technische Mechanik Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik, Springer Vieweg, 2013  
Winkler, J; Aurich H.: Taschenbuch der Technischen Mechanik, Carl Hanser Verlag, 2005  
Gabbert, Raecke: Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure, Leipzig: Carl Hanser Verlag, 2013

### Statik

Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik I, Statik, Springer 2013  
Dreyer, Eller, Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik Statik, Springer Vieweg 2012  
Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik 1 Statik, Pearson Studium 2012

### Festigkeitslehre

Schnell, Walter; Gross, Dietmar; Hauger., Werner: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer-Verlag, 2014

Gross, Dietmar; Schnell, Walter: Formel und Aufgabensammlung zur Technischen Mechanik II. Springer-Verlag, 2014

Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik Bd.2. Pearson Studium, 2013

Altenbach, Dreyer, Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik 3: Festigkeitslehre. Springer Vieweg

### Maschinendynamik

Gross, Hauger: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer, 2012

Dreyer, Eller, Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik Kinematik und Kinetik, Springer Vieweg, 2012

Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik, München, Pearson Studium 2012

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Schmidt, Reinhard

# Mechatronische Systeme

## Mechatronic Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0582 (Version 6.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0582

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (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.

### Lehrinhalte

1. Einleitung
2. Mehrkörpersysteme
  - 2.1 Kinematik
  - 2.2 Kinetik
3. Aktoren
4. Sensoren
5. Signale und Signalverarbeitung
6. Trajektorienplanung
7. Regelung
8. Entwurfsmethoden und Entwicklungswerkzeuge
  - 8.1 V-Modell
  - 8.2 Simulation und Versuch
9. Anwendungsbeispiele
10. Praktikum
  - 10.1 Simulationstechnisches Rechnerpraktikum
  - 10.2 Praktikum „Hardware-in-the-Loop Simulation (HIL)“
  - 10.3 Praktikum „Rapid Controller Prototyping (RCP)“
  - 10.4 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 und Übungen  
Praktikum  
Seminar / studentische Referate

**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

8 Übungen

6 Seminare

7 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

20 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

8 Labore unter Anleitung des Laboringenieurs

15 Vorbereitung +Berichterstellung zu den Laboren

15 Hausarbeiten zu den Seminaren

15 Literaturstudium

30 Prüfungsvorbereitung

2 Klausur

### Literatur

Heimann, B.; u. a.: „Mechatronik: Eine Einführung in die Komponenten zur Synthese und die Methoden zur Analyse mechatronischer Systeme“, Hanser-Verlag, 2007  
Isermann, R.: „Mechatronische Systeme“, Springer-Verlag, 2007  
Angermann, A. ; Beuschel, M., Rau, M., Wohlfahrt, U.: Matlab-Simulink-Stateflow. Walter de Gruyter, 2014

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig  
Projektbericht

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Lammen, Benno

# Mikrosystemtechnik

## Micro-Electro-Mechanical systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0588 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0588

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Kenntnisse und praktische Erfahrungen zum Entwurf, zur Herstellung und Anwendung von Mikrosystemen

### 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.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Übungen, Praktikum

### 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
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesung vor- und nachbereiten
5	Praktikum vorbereiten
15	Versuchsausarbeitungen schreiben
38	Prüfungsvorbereitung
2	Klausurenzeit

## Literatur

“Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen“; Ulrich Mescheder, Teubner 2000

“Grundlagen der Mikrosystemtechnik“; G.Gerlach, W.Dötzel, Hanser-Verlag 1997

“Prozeßtechnologie“; G.Schumicki, P.Seegebrecht, Springer-Verlag, 1991

“Grundlagen der CMOS-Technologie“; T.Giebel, . Teubner 2002

“Mikromechanik - Einführung in Technologie und Anwendungen“; S.Büttgenbach,. Teubner 1994

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Referat

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Unregelmäßig

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Emeis, Norbert

Ruckelshausen, Arno

# Mobile Datenkommunikation

## Mobile Data Communications

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0590 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### 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
  - Einsatzszenarien
  - Begriffsdefinitionen
  - Herausforderungen
2. Nachrichtentechnik
  - Wellenausbreitung, Frequenzen
  - Signale, Dämpfung, Antennen
  - Sender/Empfänger, Modulation
3. Medienzugriff
  - SDMA, TDMA, CDMA, FDMA
  - CSMA/CA, Aloha mit Varianten
  - Kollisionsvermeidung, Polling
4. Fehlersicherung
  - Fehlererkennung
  - Fehlerkorrektur
  - ARQ-Verfahren
5. Mobilität
  - Motivation
  - DHCP
  - Mobile IP; GTP
  - Mikromobilität
  - Media Independent Handover (MIH)(IEEE 802.21)
6. Drahtlose LANs
  - Techniken, Einsatzgebiete
  - WLAN (IEEE 802.11)
  - Bluetooth (802.15.1), Zigbee (802.15.4)
7. Zellulare Telekommunikationssysteme
  - GSM, HSCSD, GPRS,
  - UMTS, HSPA,

- LTE, (WiMAX), 4G
8. Digitale Rundfunksysteme
- DAB, DRM, DVB

### **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 mobile Kommunikationssysteme (WLAN, GPRS, UMTS, ...).

#### *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 selbständig erarbeiten und den Kommilitonen 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      Lehrtyp

60 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

45 Prüfungsvorbereitung

### Literatur

J. Schiller: "Mobile Communications", Addison-Wesley, 2003

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.

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Mündliche Prüfung

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Roer, Peter

Tönjes, Ralf

# Mobilhydraulische Systeme

## Mobilhydraulic Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0301 (Version 6.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11B0301

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

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

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### 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

60 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

20 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

15 Literaturstudium

15 Kleingruppen

25 Prüfungsvorbereitung

### 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

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Hausarbeit

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

Hausarbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Johanning, Bernd

# Modellbildung und Simulation

## Advanced System Modelling and Simulation

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0594 (Version 6.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0594

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die Modellbildung von technischen Prozessen und deren Validierung ist von strategischer Bedeutung für den Entwicklungsprozess von vernetzten Strukturen. Dieses ist die Grundvoraussetzung für die Simulation von neuen Lösungsansätzen.

Die Studierenden erhalten die wissenschaftlichen Werkzeuge zur Nutzung aber auch die kritische Analyse der Simulationsergebnisse.

### Lehrinhalte

1. Einleitung
  - 1.1. Off-line-Simulation
  - 1.2. On-line-Simulation
  - 1.3. Anwendungsbereiche
    - 1.3.1. Stückgutprozesse
    - 1.3.2. Diskontinuierliche Prozesse
    - 1.3.3. Kontinuierliche Prozesse
2. Grundbegriffe der Simulationstechnik
  - 2.1. System
  - 2.2. Grundzüge des Modells
  - 2.3. Simulation
  - 2.4. Simulationstechnik
  - 2.5. Modellgüte
3. Systematik der Modellbildung von diskreten Prozessen
  - 3.1. Grafentheorie
  - 3.2. Modellbildung von Komponenten
  - 3.3. Aggregationsmethoden
  - 3.4. Validierung
4. Simulationsmethodik
  - 4.1. Ereignisorientierte Simulation
  - 4.2. Aktivitätsorientierte Simulation
5. Anwendungsbeispiele
  - 5.1. Fertigungsprozesse
  - 5.2. Logistikprozesse
6. Systematik der Modellbildung von kontinuierlichen und diskontinuierlichen Prozessen
  - 6.1 Klassifikation von Prozesselementen

- 6.2.1 Materieformen
- 6.2.2 Prozesselemente für konzentrierte Parameter
- 6.3 Validierungsmethodik
  
- 7. Simulation von kontinuierliche und diskontinuierliche Prozessen
  - 7.1 Approximationsmethoden von verteilten parametrischen Systemen
  - 7.2 Konzentrierte parametrische Systeme
    - 7.2.1 Integrationsverfahren
    - 7.2.2 Numerische Stabilität
    - 7.2.3 Algebraische Schleifen
    - 7.2.4 Steife Syteme
    - 7.2.5 Echtzeitsimulation
  
- 8. Anwendungsbeispiele
  - 8.1 Mechatronische Prozesse
  - 8.2 Energietechnische Prozesse
  - 8.3 Verfahrenstechnische Prozesse

#### Praktikum

- 1. Simulation von kontinuierlichen Prozessen
- 2. Simulation von diskontinuierlichen Prozessen
- 3. Simulation von Stückgutprozessen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erfassen vertiefte wissenschaftliche Methoden zur Modellbildung von komplexen technischen Prozessen und können die Ergebnis interpretieren. Die Simulationsmethodik können sie analysieren und ihre Grenzen und Aussagen interpretieren

#### *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 verfügen über Spezialwissen zur Auswahl der Simulationsmethodik und der zugehörigen Toolkette unter Berücksichtigung der technischen Randbedingungen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Analyse und das Design der Prozesse können die Studierenden kritischen Betrachtungen unterziehen und mit Hilfe wissenschaftlicher Methodik den Aussagebereich ermitteln.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können unterschiedliche Simulationsstrategien vergleichen im Hinblick auf Aussagebereich und Qualität und dieses für eine Managemententscheidung mit wissenschaftlicher Methodik aussagekräftig aufbereiten.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Übungen, Wissenschaftliche Praxisprojekte, Laborpraktikum, studentische Referate

### Empfohlene Vorkenntnisse

Vertiefte Kenntnisse der Regelungstechnik, Steuerungstechnik, Mathematik und Grundkenntnisse der numerischen Mathematik

### Modulpromotor

Lampe, Siegmars

### Lehrende

Söte, Werner  
Lampe, Siegmars  
Schmidt, Reinhard

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
20	Vorlesungen
5	Übungen
20	Forschungsprojekte
15	Labore
2	Prüfungen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
20	Prüfungsvorbereitung
18	Literaturstudium
20	Kleingruppen

### Literatur

Siehe Skript

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Referat  
Projektbericht

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Söte, Werner

# Patentwesen

## Patent Law and Theory

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0601 (Version 4.0) vom 05.03.2015

### Modulkennung

11M0601

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Technische Erfindungen und deren Schutz durch Patente und Gebrauchsmuster sowie Neuentwicklungen im ästhetischen Bereich und deren Schutz durch Geschmacksmuster 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 Geschmacksmustern 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 Geschmacksmustereintragungsverfahrens
4. Aufbau einer Patentanmeldung
5. Gegenstand eines geschützten Patentes
6. Wirkung und Schutzbereich eines Patentes
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*

Studierende kennen die Relevanz des nationalen und internationalen Patentwesens

#### *Wissensvertiefung*

Sie verfügen über detailliertes Wissen in einigen Spezialdisziplinen

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende kennen und wenden übliche Werkzeuge zur Informationsbeschaffung im Patentwesen an.

*Können - kommunikative Kompetenz*

Sie 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**

Bahlmann, Norbert

**Lehrende**

Pott, Ulrich

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

45 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

25 Prüfungsvorbereitung

50 Hausarbeiten

**Literatur**

Beck-Texte im dtv Patent- und Musterrecht, neueste Auflage.

Ilschöfer, Patent-, Marken- und Urheberrecht, Vahlen-Verlag.

**Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

**Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

### **Autor(en)**

Pott, Ulrich

Wißerodt, Eberhard

# Produktentwicklung - Kosten und Sicherheit

Engineering Design, costs, human engineering, safety

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0355 (Version 7.0) vom 24.08.2015

## Modulkennung

11B0355

## Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.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

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. Zur Sicherstellung der Zielerreichung sind sie in der Lage ein entsprechendes Kostenmanagement unter Einbeziehung von Verfahren zur Kostenfrüherkennung durchzuführen. 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.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Gruppenarbeiten, Laborpraktikum, Planspiel, studentische Referate

## Empfohlene Vorkenntnisse

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen Bachelorstudium

## Modulpromotor

Derhake, Thomas

## Lehrende

Derhake, Thomas

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
60	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
32	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

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

Projektbericht

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Derhake, Thomas

# Programmieren für MSE

## Programming for MSE

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0610 (Version 2.0) vom 01.01.2014

### Modulkennung

11M0610

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Für ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen im Bereich der Mechatronik werden heute Computer eingesetzt. Viele mechatronische Systeme werden von embedded Systemen gesteuert, die von Mechatronikern programmiert werden müssen. Von Mechatronikern wird erwartet, dass sie fachspezifische Problemstellungen mit Hilfe eigenentwickelter Softwarekomponenten lösen können.

### Lehrinhalte

- 1 Datenrepräsentation
- 2 Prozedurale Programmierung
  - 2.1 Programmbegriff
  - 2.2 Anweisungen und Kontrollstrukturen
  - 2.3 Datentypen
  - 2.4 Funktionen
  - 2.5 Ein- und Ausgabe
  - 2.6 Zeigeroperationen
  - 2.7 Strukturierte Datentypen
- 3 Objektorientierte Programmierung
  - 3.1 Einfache Klassen
  - 3.2 Vererbung
  - 3.2 Polymorphismus
  - 3.3 Ein- und Ausgabe: Ströme
- 4 Software-Engineering
  - 4.1 UML-Klassendiagramme
  - 4.2 Versionskontrolle
- 5 Praktikum

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der wesentlichen Methoden der prozeduralen und objektorientierten Programmierung. Sie kennen elementare Bausteine des Software-Engineering

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden erkennen die Einsatzgebiete der prozeduralen und objektorientierten Programmierung. Sie könne konkrete Probleme in Programme umsetzen und somit lösen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage prozedurale und objektoriente Verfahren bei der Implementation von Programmen anzuwenden. Sie besitzen die Fähigkeit konkrete Problemstellungen zu modellieren und in Programmen umzusetzen. Dazu gehört die Fähigkeit Fehler zu erkennen und zu beheben.

**Können - kommunikative Kompetenz**

Die Studierenden sind in der Lage Programme mit dem entsprechenden Fachvokabular zu beschreiben. Sie können die Strukturierung dieser Programme erklären.

**Können - systemische Kompetenz**

Die Studierenden können Probleme aus dem Bereich der Mechatronik analysieren und strukturieren und diese in Programme umsetzen. Sie verwenden dazu Basisbausteine des Software-Engineering

**Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung wird in Form einer Vorlesung mit einem begleitendem Laborpraktikum durchgeführt. Im Laborpraktikum werden Programmieraufgaben am Beispiel einfacher mechatronischer Systeme durch Kleingruppen (max. 2 Teilnehmer) selbständig bearbeitet.

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Es werden Kenntnisse im Umgang mit Computern erwartet.

**Modulpromotor**

Wübbelmann, Jürgen

**Lehrende**

- Biermann, Jürgen
- Gervens, Theodor
- Lang, Bernhard
- Soppa, Winfried
- Westerkamp, Clemens
- Wübbelmann, Jürgen

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

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

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

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

2	Prüfungen
---	-----------

Workload Dozentenungebunden

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

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

28	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

30	Laborvorbereitung
----	-------------------

**Literatur**

- Zeiner, Karlheinz: Programmieren lernen mit C, Carl Hanser Verlag München
- Kernighan, Brian/Ritchie, Dennis : Programmieren in C, Hanser

Breymann: C++ Eine Einführung, Hanser-Verlag  
Helmut Herold, Michael Klar, Susanne Klar: C++, UML und Design Patterns. Addison-Wesley  
RRZN: C++ für C-Programmierer, Nachschlagewerk  
Stroustrup: Die C++ Programmiersprache. Addison-Wesley

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig  
Projektbericht

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

#### **Dauer**

1 Semester

#### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

#### **Lehrsprache**

Deutsch

#### **Autor(en)**

Lang, Bernhard  
Wübbelmann, Jürgen

# Prozessmess-/Sensortechnik

## Industrial Measurement Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0616 (Version 6.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0616

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

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

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

Die Prozessmesstechnik baut auf die Grundlagen der Messtechnik auf. Das Wissen auf dem Gebiet der sensorischen Grundprinzipien zur Messung nichtelektrischer Größen wird vertieft und verbreitert. Besonderes Gewicht wird auf Fragen der Störgrößenunterdrückung und Behandlung nichtlinearer Kennlinien gelegt. Es werden spezielle Aspekte der rechnergestützten Messdatenaufnahme und -verarbeitung besprochen. Weiterhin werden verschiedene 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	Lehrtyp
40	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
20	Literaturstudium
43	Prüfungsvorbereitung

#### **Literatur**

[1] Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Taschenbuch der Meßtechnik. 5. Auflage. München, Wien: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2007, ISBN 978-3-446-40993-4, 678 Seiten

[2] Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Handbuch der Meßtechnik. 3. Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2007. ISBN 978-3-446-40750-3, 821 Seiten

[3] Hoffmann, Jörg, Trentmann, Werner: Praxis der PC-Messtechnik. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2002, ISBN 3-446-21708-8, 295 Seiten (mit CDROM)

[4] Hoffmann, Jörg: Messen nichtelektrischer Größen. Berlin: Springer Verlag, 1996, ISBN 3-540-62231-4 / Düsseldorf: VDI-Verlag, 1996, ISBN 3-18-401562-9, 240 Seiten

[5] Bolton, W.: Instrumentation & Measurement. Second Edition. Oxford: Newnes 1996, ISBN 07506 2885 5, 295 pages

[6] Freudenberger, Adalbert: Prozeßmeßtechnik. Würzburg: Vogel Verlag 2000, ISBN 3-8023-1753-X, 253 Seiten.

[7] Richter, Werner: Elektrische Messtechnik. Berlin: Verlag Technik, 1994, ISBN 3-341-01106-4, 307 Seiten

[8] Lerch, R.: Elektrische Messtechnik. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag 1996, ISBN 3-540-

59373, 392 Seiten

**Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

Experimentelle Arbeit

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Hoffmann, Jörg

# Quality Assurance in Aircraft Maintenance

## Quality Assurance in Aircraft Maintenance

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0704 (Version 13.0) vom 05.01.2017

### Modulkennung

11M0704

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (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      Lehrtyp

105 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

### Literatur

- Part 21
- CS 25, 23,
- Lecturer Notes and Presentations

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Praxisbericht

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Englisch

### Autor(en)

Schrader, Steffen

# Quality Management (Quality Engineering)

## Quality Management (Quality Engineering)

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0672 (Version 10.0) vom 07.02.2015

### Modulkennung

11M0672

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Quality Management - in modern business and service organisations - is a system of planing, assurance and improvement of quality over all business processes of the organisation. For this methods and tools are available 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
- 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 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*

They know detailed about methods according to the Quality Management practiced in the industry.

#### *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.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Presentations of special QM topics and their application on related industrial production processes.

#### *Können - systemische Kompetenz*

They 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	Lehrtyp
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

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

Referat

### Prüfungsform Leistungsnachweis

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Englisch

**Autor(en)**

Bourdon, Rainer

Hamacher, Bernd

# Sensorsysteme

## Sensor Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0627 (Version 5.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0627

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Sensoren als Schlüsselkomponenten der Mechatronik 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 bis zur Systemintegration anhand ausgewählter Beispiele behandelt werden. Neue Entwicklungen in der Praxis sind beispielsweise durch die Einbeziehung komplexer Sensoren sowie die Sensor- und Datenfusion integriert. Das Modul erhält durch den Bezug zu umfangreichen – auch inter-disziplinären und internationalen - Forschungsarbeiten im Bereich intelligenter Sensorsysteme sowohl einen wissenschaftlichen als auch praxisorientierten Charakter.

### Lehrinhalte

#### 1. Sensoren in der Mechatronik

Anforderungen an Sensoren in mechatronischen Systemen, Integrationsgrad von Sensoren, Beispiele physikalischer Sensoreffekte und Basistechnologien

#### 2. Sensoren und Sensorelektronik

Einfache Sensoren (Beispiele: Weg, Winkel, Beschleunigung, Temperatur); Komplexe Sensoren (Beispiele: Bildgebende Systeme, Spektrometer), Sensorelektronik: Analogelektronik, Schaltungen, Embedded Systems, Bussysteme; Anwendungsorientierte Charakterisierung von Sensoren

#### 3. Sensorsystemtechnik

Intelligente Sensoren, Integration von Sensoren in mechatronische Systeme, (drahtlose) Sensornetzwerke, Sensor- und Datenfusion, Sensor-Entwicklung in der Praxis

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, verfügen über vertieftes Fachwissen und praktische Erfahrungen zur Funktionsweise, zur Systemtechnik und zur Integration von Sensoren und Sensorsystemen in der Mechatronik.

#### *Wissensvertiefung*

Grundlegende Kenntnisse zu innovativen Konzepten in der Sensorik werden erworben (z.B. komplexe Sensoren, Sensor- und Datenfusion, Sensornetzwerke).

#### *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 sind in der Lage, den Einsatz von Sensoren in mechatronischen Systemen zu analysieren und zu projektieren. Darüber hinaus lernen sie, komplexe systemorientierte Fragestellungen in kleinen interdisziplinären Gruppen von der Analyse bis zur Realisierung zu bearbeiten.

**Können - systemische Kompetenz**

Die Studierenden sind in der Lage, erste Lösungsansätze zu Sensorik-Fragestellungen in der Mechatronik auf Grundlage selbstständiger wissenschaftlicher Arbeit zu entwickeln.

**Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Übungen, Praktikum in Kleingruppen, Projektarbeit, Integration von Lehrenden aus kooperierenden Unternehmen, Exkursion

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse der Physik, Elektrotechnik und Programmierung oder Grundkenntnisse der Messtechnik

**Modulpromotor**

Ruckelshausen, Arno

**Lehrende**

Hoffmann, Jörg  
Lang, Bernhard  
Ruckelshausen, Arno

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	betreute Kleingruppen
10	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
20	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
60	Projektarbeit
15	Literaturstudium

**Literatur**

Sensortechnik, Tränkler/Obermeier, Springer Verlag  
 Mechatronik, Heimann/Gerth/Popp, Fachbuchverlag Leipzig  
 Handbuch der Messtechnik, Hoffmann, Carl Hanser Verlag  
 Sensorschaltungen, Baumann, Vieweg  
 Multi-Sensor Data Fusion, Mitchell, Springer Verlag  
 (sowie zahlreiche wissenschaftliche Veröffentlichungen im Umfeld des interdisziplinären Forschungsschwerpunktes Intelligente Sensorsysteme ISYS)

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Projektbericht  
Referat

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

Experimentelle Arbeit

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

### **Autor(en)**

Hoffmann, Jörg  
Lang, Bernhard  
Ruckelshausen, Arno

# Servo-Antriebe

## Servodrives

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0628 (Version 6.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0628

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Bei kaum einer Antriebsart ist der technische Fortschritt besser zu erkennen als bei Servoantrieben. (Servos, lat. Sklave). Durch die Einteilung in Haupt- und Hilfsantriebe (Servoantriebe) im Automatisierungsprozess konnten die Antriebe besser an die Produktionsanforderungen angepasst werden.

Im Allgemeinen versteht man unter Servoantrieben hochdynamische Gleich- und Drehstromantriebe. Sie übernehmen im wesentlichen Stell- und Positionieraufgaben z. B. in Werkzeug- und Veredlungsmaschinen, Handhabungsgeräten oder Robotern. Gleichfalls werden sie in Druckmaschinen, Transportanlagen und Schneidemaschinen eingesetzt, um z.B. ein genaues Positionieren oder den Winkelgleichlauf zweier Wellen oder mehrerer Systeme zu ermöglichen.

Die steigende Nachfrage nach automatisierten Maschinen mit kurzen Durchlaufzeiten der Werkstücke bei erhöhter Kompliziertheit der Bearbeitung erfordert hochqualifizierte Servoantriebe, die die Produktionskosten und -qualität wesentlich mitbestimmen. Mit seiner komplexen Software stellt jeder Servoantrieb ein intelligentes, dezentrales Antriebssystem dar.

Dabei bilden der Servoumrichter, der Servomotor mit dem Geber und die mechanischen Übertragungselemente ein nicht nur regelungstechnisch eng verknüpftes System, das als Einheit betrachtet werden muss.

### Lehrinhalte

1. Struktur und Komponenten von Servoantrieben
  - 1.1 Mechanik des Antriebs
  - 1.2 Motorauswahl - und Auslegung
  - 1.3 Leistungsstellglieder (Servoumrichter)
  - 1.4 Encoder
  - 1.5 regelungstechnische Ersatzschaltbilder
  - 1.6 Regelungsverfahren und Antriebsstruktur
  - 1.7 Antriebsvernetzung (Kommunikation)
  
2. Schrittmotorantriebe
3. DC - Servoantriebe
4. EC - Servoantriebe
5. AC - Servoantriebe
6. Linearantriebe
7. "Intelligente", dezentrale Servoantriebe
  
8. Praktikum und Projektarbeit zur Projektierung und Inbetriebnahme von Positionierantrieben.

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die diese Modul erfolgreich absolviert haben, kennen die Einsatzgebiete, den Aufbau und die regelungstechnische Struktur von Servoantrieben. Sie verfügen über detailliertes Wissen über die eingesetzten Komponenten und deren Übertragungsverhalten im Antriebsverbund.

Die Studierenden erstellen Konzepte für spezifische Vorschub - und Positionierantriebe z. B. in Laborgeräten, Werkzeugmaschinen, Druckmaschinen, Robotern oder der Fördertechnik, für Kfz - Hilfsantriebe oder der Unterhaltungselektronik.

Sie bestimmen die erforderlichen Bemessungsgrößen und Betriebsdaten von Leistungsstellgliedern, Servomotoren, Reglern und Kommunikationsschnittstellen.

Anwendungsbezogen setzen sie verschiedene, herstellereigene Softwareprodukte zur Antriebsauslegung ein.

Die Studierenden verfügen über fundierte, anwendungsbezogene Kenntnisse in der Projektierung und Parametrierung spezifischer Servoantriebe.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

In den Übungen werden fachspezifische Methoden angewendet um Daten zu verarbeiten und Informationen zur Lösung fortgeschrittener Aufgaben zu erlangen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Mit den erlangten Kenntnissen wenden die Studierenden berufsbezogene Fähigkeiten und Techniken an, um spezialisierte, fortgeschrittene Aufgaben zu bearbeiten.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit Übung  
Praktikum  
Projektarbeit

## Empfohlene Vorkenntnisse

Differential - und Integralrechnung,  
komplexe Rechnung,  
Grundlagen der Elektrotechnik mit  
elektromagnetischen Feldgleichungen,  
Kirchhoff'schen Gesetzen,  
Wechsel - und Drehstromtechnik,  
Leistungselektronik,  
Elektrische Maschinen  
Regelungstechnik  
Grundlagen der Mechanik

## Modulpromotor

Pfisterer, Hans-Jürgen

## Lehrende

Jänecke, Michael  
Pfisterer, Hans-Jürgen  
Heimbrock, Andreas

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesung mit Übungen

15 Praktika in Kleingruppen / Projektarbeit

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

20 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

20 Literaturstudium

40 Praktikums - Vor- und Nachbereitung und Projektarbeit

25 Prüfungsvorbereitung

### Literatur

Brosch, P.: Intelligente Antriebe in der Servotechnik, Verlag Moderne Industrie  
Brosch, P.: Drehzahlvariable Antriebe für die Automatisierungstechnik, Vogel Verlag 1999  
Brosch, P.: Moderne Stromrichterantriebe, Vogel Verlag 2004  
Groß, H.: Elektrische Vorschubantriebe in der Automatisierungstechnik, Siemens,  
Hering, E., Vogt, A., Bressler, K.: Handbuch der Elektrischen Anlagen und Maschinen, Springer Verlag 1999,  
Hofer, K.: Drehstrom - Linearantriebe für Fahrzeuge, VDE Verlag  
Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebstechnik, Teubner Verlag 2000  
Rummich, E. Elektrische Schrittmotoren und -antriebe, Expert Verlag  
Stöltzing, H.-D., Kallenbach, E.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser Verlag, 2. Auflage 2002

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

Klausur 2-stündig

Projektbericht

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

Projektbericht

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Wolf, Brigitte

# Studienarbeit

## Student Research

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0666 (Version 4.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0666

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (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 selbstständiges 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 Projektbereichs auf wissenschaftlicher Grundlage

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

... 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*

... 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*

... erstellen Werkzeuge und Methoden zur Arbeitsunterstützung und setzen diese ein.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

...analysieren und bewerten Lösungen kritisch und stellen diese in einem Gesamtkontext dar.

#### *Können - systemische Kompetenz*

... 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**

Adams, Bernhard

Lübke, Andreas

Schmehmann, Alexander

Austerhoff, Norbert

Blohm, Rainer

Richter, Christoph Hermann

Derhake, Thomas

Rokossa, Dirk

Emeis, Norbert

Friebel, Wolf-Christoph

Hage, Friedhelm

Hamacher, Bernd

Jänecke, Michael

Johanning, Bernd

Kalac, Hassan

Kuhnke, Klaus

Lammen, Benno

Reckzügel, Matthias

Bahlmann, Norbert

Fölster, Nils

Prediger, Viktor

Reike, Martin

Schmidt, Reinhard

Kreßmann, Reiner

Ruckelshausen, Arno

Schäfers, Christian

Schmidt, Ralf-Gunther

Schwarze, Bernd

Stelzle, Wolfgang

Mechlinski, Thomas

Wahle, Ansgar

Willms, Heinrich

Wißerodt, Eberhard

Michels, Wilhelm

### Leistungspunkte

10

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

10	individuelle Betreuung
----	------------------------

Workload Dozentenungebunden

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

30	Literaturstudium
----	------------------

260	Bearbeitung Studienarbeit
-----	---------------------------

### Literatur

Individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Projektbericht

### Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Schäfers, Christian

# Systemtheorie

## Systems Theory

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0636 (Version 3.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0636

### 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 habe vertiefte Kenntnisse der Darstellungsformen von kontinuierlichen und diskreten Signalen und des Übertragungsverhaltens von Systemen.

#### *Wissensvertiefung*

.

#### *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

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload

Lehrtyp

30 Vorlesungen

7 Übungen

8 Rechnerübungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload

Lehrtyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Bearbeiten der Übungsaufgaben

23 Literaturstudium

20 Prüfungsvorbereitung

2 Prüfung

## Literatur

Werner, Martin: Signale und Systeme, Vieweg+Teubner, 2008

Girod, Bernd; Rabenstein, Rudolf; Stenger, Alexander: Einführung in die Systemtheorie, Teubner, 2007

Unbehauen, Rolf: Systemtheorie, Bd.1 u. 2, Oldenbourg Verlag, 2002

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Lammen, Benno

# Thermodynamik

## Thermodynamics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0423 (Version 5.0) vom 11.03.2015

### Modulkennung

11B0423

### Studiengänge

Aircraft and Flight Engineering (B.Sc.)  
 European Mechanical Engineering Studies (B.Sc.)  
 Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)  
 Maschinenbau (B.Sc.)  
 Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)  
 Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)  
 Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)  
 Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Die Thermodynamik wird im ersten Moment von den Studierenden im allgemeinen als eines der schwierigeren Wissensgebiete angesehen. Aber in dieser Vorlesung zeigen wir, dass sie mit nur wenigen Lehrsätzen, neuen Begriffen und mit mathematischen Grundkenntnissen auskommt.

In Interesse einer praxisorientierten Vermittlung des Lehrinhaltes werden die technischen Kreisprozesse ausführlich behandelt. Einen breiten Raum nimmt daher die Diskussion der Arbeitsprozesse bei Verbrennungsmotoren und bei Gasturbinen ein.

Die Thermodynamik ist als Teilgebiet der Physik eine allgemeine Energielehre. Sie befasst sich mit den verschiedenen Erscheinungsformen der Energie, mit den Umwandlungen von Energien und mit den Eigenschaften der Materie, die eng mit der Energieumwandlung verknüpft sind.

### Lehrinhalte

1. Allgemeine Grundlagen
  - Thermodynamisches System und Systemgrenzen
  - Thermische Zustandsgrößen
  - Thermodynamisches Gleichgewicht und Nullter Hauptsatz
2. Der erste Hauptsatz der Thermodynamik
  - Arbeit am geschlossenen System
  - Äußere Arbeit
  - Volumenänderungsarbeit
  - Dissipationsarbeit
  - Innere Energie und Wärme
  - Arbeit und Enthalpie am offenen System
3. Zustandsänderung und Zustandsgleichungen
  - Zustandseigenschaften einfacher Stoffe
  - Thermische Zustandsänderung idealer Gase
  - Thermische Zustandsgleichung und Gaskonstante
  - Normzustand und Molvolumen
  - Kalorische Zustandsgleichung und spez. Wärmekapazität
  - Zustandsänderung in geschlossenen Systemen bei konst. Volumen - Isochore

- bei konst. Druck - Isobare
- bei konst. Temperatur - Isotherme
- adiabat und reibungsfrei - Isentrope
- polytrope Zustandsänderung
- Quasistatische Zustandsänderung bei stationären Fließprozessen (offene Systeme)
- 4. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik
  - Reversible und irreversible Prozesse
  - Entropie einfacher Stoffe
  - Temperatur - Entropie – Diagramm und Zustandsänderungen
  - Adiabate Drosselung
  - Drosselung des idealen Gases
- 5. Thermodynamische Gasprozesse
  - Kreisprozesse
  - Kontinuierlicher Ablauf in Kreisprozessen
  - Arbeit des Kreisprozesses
  - Thermischer Wirkungsgrad
  - Idealer Vergleichsprozess – Carnotprozess
  - Praktische Vergleichsprozesse
  - Heißluftmaschine
  - Gasturbine
  - Verbrennungsmotoren
  - Kolbenverdichter
- 6. Exergie und Anergie
  - Exergie und Anergie der Wärme
  - Exergetische Bewertung von Gasprozessen
- 7. Technische Anwendungen der Thermodynamik

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Mit dem vermittelten Lehrinhalt der Thermodynamik werden die Studierenden in die Lage versetzt verschiedene technische Prozesse mit Hilfe thermodynamischer Gesetze unter einheitlichen Gesichtspunkten zusammenzufassen. Dabei sollen die Studierenden die Übertragung der thermodynamischen Gesetze insbesondere der Gesetze für die Kreisprozesse auf die praktische Anwendung z.B. bei Verbrennungsmotoren, Kraftwerken, Brennstoffzellen und Kältemaschinen durchführen können.

Eine Lehre von der Thermodynamik für Ingenieure verfolgt drei Ziele:

1. Es sollen die allgemeinen Gesetze der Energieumwandlung bereitgestellt werden,
2. es sollen die Eigenschaften der Materie untersucht, und
3. es soll an ausgewählten, aber charakteristischen Beispiele gezeigt werden, wie diese Gesetze auf technische Prozesse anzuwenden sind.

In dieser Vorlesung wird die Thermodynamik als allgemeine Lehre von Gleichgewichtszuständen definiert. Es werden vorwiegend

Energieumwandlungen und Eigenschaften von Materie beim Übergang von einem Gleichgewichtszustand in den anderen behandelt. Dabei wird die Materie in dieser Vorlesung zuerst nur als Einstoffsyste(m) (eine Phase) betrachtet.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Übung und Laborversuche

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen Mathematik  
Mathematik für Maschinenbau

## Modulpromotor

Reckzügel, Matthias

## Lehrende

Reckzügel, Matthias

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

40 Vorlesungen

20 Übungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

40 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

10 Literaturstudium

25 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Cerbe/Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik. Hanser 2003

Gengel, Y.A.: Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer. McGraw-Hill 1997

Baehr, H.D.: Thermodynamik. Springer 2002

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Mardorf, Lutz

# Validierung und Test von Landmaschinen

## Validation and Test of Agricultural Machines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0433 (Version 6.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11B0433

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)  
 Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)  
 Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)  
 Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)  
 Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)  
 Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)  
 Wirtschaftsingenieurwesen im Agri- und Hortibusiness (B.Eng.)

### 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.	Lehrtyp
Workload	

20 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

90 Kleingruppen

15 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

5 Literaturstudium

20 Referate

**Literatur**

Nach Vorgabe des Dozenten.

**Prüfungsform Prüfungsleistung**

Projektbericht

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Wißerodt, Eberhard

# Verbrennungsmotoren

## Internal Combustion Engines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0434 (Version 5.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11B0434

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

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

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Die Kenntnis der Verbrennungsmotoren, als der auch zukünftig vorherrschenden Antriebsart, gehört zu den Kernkompetenzen in der Fahrzeugtechnik.

Das Zusammenwirken von Mechanik, Thermodynamik und Strömungslehre wird anhand des stationären Betriebsverhaltens betrachtet.

Die Studierenden erhalten Hinweise für die Entwicklung und Analyse von Verbrennungsmotoren.

### Lehrinhalte

1. Allgemeine Grundlagen, Definition der Verbrennungskraftmaschinen
2. Konstruktionsprinzipien bei Verbrennungskraftmaschinen
3. Brennverfahren, Brennräume
4. Abgasemission, Abgasnachbehandlung
5. Kühlung
6. Aufladung
7. Kinematik des Kurbeltriebs
8. Betriebsverhalten
9. Verluste der Verbrennungsmotoren (Wirkungsgradkette)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende

-haben einen umfassenden Überblick über die aktuellen Entwicklungsrichtungen bei Verbrennungskraftmaschinen

-verfügen über Wissen, das in einigen Gebieten sehr detailliert ist und von aktuellen Entwicklungen getragen wird.

-setzen eine Reihe von Standard- und einige fortgeschrittene Verfahren und Methoden ein, 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*

-verfügen über detailliertes Wissen und Verständnis in einer oder mehreren Vertiefungen, die den aktuellsten Forschungsstand widerspiegeln.

*Können - instrumentale Kompetenz*

-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*

-kommunizieren mit erfahreneren Kollegen und Spezialisten der Fahrzeugantriebstechnik auf professionellem Niveau.

*Können - systemische Kompetenz*

-führen in einem festgelegten Rahmen Forschungs- und Entwicklungsprojekte durch und dokumentieren die relevanten Ergebnisse.

**Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit integrierten Übungen, Praktikum im Labor für Kolbenmaschinen und hydraulische Antriebe, Referat 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**

Hage, Friedhelm

**Lehrende**

Hage, Friedhelm

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
60	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
25	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
15	Referate
20	Prüfungsvorbereitung
15	Literaturstudium

## Literatur

Basshuysen, R. van, Fred Schäfer [Hrsg.]  
Handbuch Verbrennungsmotor.  
-Braunschweig u.a. : Vieweg, 2002.

Bosch GmbH [Hrsg.]  
Kraftfahrtechnisches Taschenbuch  
Vieweg 1999.

Klingenberg. H.  
Automobil-Messtechnik,  
Band C: Abgasmeßtechnik, Springer, 1995.

Maass, H. und H. Klier  
Kräfte und Momente und deren Ausgleich in der  
Verbrennungskraftmaschine  
- Wien, New York: Springer, 1981.  
(Die Verbrennungskraftmaschine: N.F.; Bd. 2)

Merker, G. u. U. Kessen  
Technische Verbrennung – Verbrennungsmotoren  
- Stuttgart, Leipzig: Teubner, 1999.

Merker, G.  
Technische Verbrennung – Motorische Verbrennung  
- Stuttgart, Leipzig: Teubner, 1999.

Schäfer, F. und R. van Basshuysen  
Schadstoffreduzierung und Kraftstoffverbrauch von  
PKW-Verbrennungsmotoren.  
- Wien [u.a.]: Springer, 1993.  
(Die Verbrennungskraftmaschine: N.F.; Bd. 7)

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Hage, Friedhelm

# Werkzeugmaschinen und Werkzeugsysteme

## Fundamentals of machine tools

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0456 (Version 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11B0456

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.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 Einflußverhalten der entsprechenden Werkzeugmaschinen erforderlich. Für Werkzeugmaschinen der beiden Fertigungsgrundprinzipien -abbildendes und gesteuertes Formen- werden 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

60 Vorlesung mit integrierten Übungen

15 Laborpraktikum in Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

25 Aufbereitung, Analyse und Präsentation der Laborergebnisse

20 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

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Adams, Bernhard