



**HOCHSCHULE OSNABRÜCK**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**Modulhandbuch**  
**Masterstudiengang**  
**Lehramt an berufsbildenden Schulen,**  
**Teilstudiengang Metalltechnik**

Modulbeschreibungen der beruflichen Fachrichtung  
in alphabetischer Reihenfolge

Studienordnung 2011

Stand: 05.01.2017

# 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. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
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

# Angewandte Thermo- und Fluiddynamik

## Applied Thermodynamic and Heat Transfer

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0012 (Version 21.0) vom 11.03.2015

### Modulkennung

11B0012

### 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.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Die Bereitstellung von elektrischer und thermischer Energie sind eine unverzichtbare Voraussetzung für eine moderne Industrie und für die Deckung des Energiebedarfs der Menschen für die Gebäudetechnik und für die Mobilität. Dabei werden der Einhaltung von gesetzgeberischen Auflagen wie der Einhaltung von Emissionswerten und die Minderung des Primärenergieeinsatzes eine immer größere Bedeutung bei der Entwicklung von thermodynamischen System im Maschinenbau, in der Verfahrenstechnik und der Fahrzeugtechnik beigemessen.

### Lehrinhalte

1. Phasenübergänge und seine Anwendung in Maschinen und Anlagen
  - 1.1 Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen  
Phase Change Materials
  - 1.2 Thermische Zustandsgrößen und p, v, T - Diagramme
  - 1.3 Das Nassdampfgebiet
  - 1.4 Bestimmung von Enthalpie und Entropie
  - 1.5 Die Wasserdampf tafeln und Phasendiagramme
  - 1.6 Die einfache Dampfkraftanlage.  
Thermischer und exergetischer Wirkungsgrad
  - 1.7 Überkritische Zustände bei CO<sub>2</sub>
  - 1.8 Kältemaschinenprozesse mit CO<sub>2</sub> für PKW Klimatisierung
2. Verbrennung
  - 2.1 Grundgleichungen der Verbrennung und Heizwerte
  - 2.2 Sauerstoff- und Luftbedarf bei vollständiger Verbrennung  
und Zusammensetzung der Verbrennungsgase
  - 2.3 Theoretische Verbrennungstemperatur
  - 2.4 Technische Verbrennung  
Unvollkommene Verbrennung-Flammentypen
  - 2.5 Gemischaufbereitung flüssiger Brennstoffe
  - 2.6 Stickoxid - Bildung
  - 2.7 Bildung von Kohlenwasserstoffen und Ruß
3. Wärmeübertragung
  - 3.1 Wärmeleitung

- 3.2 Konvektiver Wärmeübergang
  - Wärmeübergangskoeffizient-Kenngrößen des Wärmeübergangs. Wärmeübergang mit Phasenübergang
- 3.3 Wärmestrahlung
- 3.4 Wärmedurchgang
- 3.5 Wärmetauscher
  - Austauschgrad und Number of Transfer Units
  - Exergieverluste im Wärmetauscher

- 4. Technische Anwendungen
  - 4.1 Kombiniertes Gas-Dampf-Kraftwerk (GUD-Prozess)
  - 4.2 PKW-Klimatisierung
  - 4.3 Wärmeübertragung im Verbrennungsmotor
  - 4.4 Wärmerohr

Laborübung 1: Verbrennungsgasanalyse bei Variation der Betriebszustände

Laborübung 2: Unterkritische und transkritische Betriebszustände in der CO<sub>2</sub>-Kältemaschine für die PKW-Klimatisierung

Laborübung 3: Variation der Betriebszustände an einem Hilsch Wärmerohr. Bewertung des thermischen Separationseffektes

## **Lernergebnisse / Kompetenzziele**

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erkennen die wissenschaftlich/technischen Methoden, die für die Entwicklung und Bewertung von thermodynamischen Komponenten und energietechnischen Systemen benötigt werden und wenden Sie in Übungen an.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben ein umfangreiches wissenschaftlich/technisches Wissen, welches Sie für die besonderen Entwicklungen von energietechnischen Systemen und Komponenten einsetzen können und erkennen die Bedeutung der Methoden für die industrielle Anwendung

### *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 und Bewertung unterziehen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können die unterschiedlichen Techniken und Verfahren für energietechnische Systeme vergleichen und bezüglich des Nutzens bewerten

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Übungen, Laborversuche

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Thermodynamik

## **Modulpromotor**

Reckzügel, Matthias

## **Lehrende**

Reckzügel, Matthias

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.

Workload

Lehrtyp

15 Labore

50 Vorlesungen

8 Exkursionen

2 Prüfungen

Workload Dozentenungebunden

Std.

Workload

Lehrtyp

25 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

15 Referate

15 Literaturstudium

20 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Cerbe/ Wilhelms: Einführung in die Thermodynamik. Hanser 2013

Geller, W.: Thermodynamik für Maschinenbauer. Springer 2006

Joos, F.: Technische Verbrennung. Springer 2006

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Mardorf, Lutz

# 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

# Betriebsfestigkeit / Leichtbau

durability / lightweight constructions

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0483 (Version 3.0) vom 24.02.2015

## Modulkennung

11M0483

## Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

## Niveaustufe

5

## Kurzbeschreibung

Im Hinblick auf Kraftstoffersparnis, größtmögliche Zuladung etc. hat der Leichtbau gerade in der Fahrzeugindustrie in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Anwendung finden zunehmend neue Werkstoffe, neue Technologien und angepasste Bauweisen. Neben der Berechnung der Bauteilbeanspruchung ist wegen der hohen Materialauslastung die experimentelle Betriebsfestigkeitsanalyse unverzichtbar. Studierende sollen Methoden kennen und anwenden lernen, um Konstruktionen hinsichtlich geringst möglichem Materialaufwand zu optimieren und um Lebensdauerabschätzungen durchzuführen.

## Lehrinhalte

1. Methoden und Hilfsmittel im Leichtbau
2. Typische Leichtbaustrukturen
3. Verbindungstechniken
4. Analytische Auslegung von Leichtbaustrukturen
5. Optimierungsstrategien
6. Schwingfestigkeit (Kennlinien, Einflussgrößen, Kerbwirkung)
7. Experimentelle Betriebsfestigkeitsuntersuchungen
  - 7.1 Lastkollektive - Erstellung und Anwendung
  - 7.2 Betriebsfestigkeitsversuch
  - 7.3 Konzepte der Bauteilauslegung und Lebensdauer vorhersage

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden haben einen Überblick über aktuelle Methoden zum Entwurf und zur Berechnung von Leichtbaukonstruktionen. Sie können geeignete Verfahren zur experimentellen Betriebsfestigkeitsermittlung auswählen und anwenden.

### *Wissensvertiefung*

Sie haben die dem Stand der Technik entsprechenden Berechnungs- und Optimierungsmethoden des Leichtbaus sowie Verfahren zur Lebensdauerabschätzung kennengelernt.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Der Einsatz der gelernten Verfahren wurde exemplarisch geübt und diese Methoden können auf eine konkrete Aufgabenstellung angewendet werden.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung  
Rechnerübungen  
Laborversuche

### Empfohlene Vorkenntnisse

Mathematik: Matrizenrechnung, Lösen von Dgln. Extremwertbestimmung, Funktionen mit mehreren Variablen; Mechanik: Statik, Dynamik, Festigkeitslehre, Scheiben, Platten, Schalen, FEM-Berechnungen, Kenntnis der Eigenschaften gängiger Leichtbauwerkstoffe

### Modulpromotor

Schmidt, Reinhard

### Lehrende

Prediger, Viktor  
Schmidt, Reinhard

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
36	Vorlesungen
9	Laborversuche (3 Versuche)

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
20	Literaturstudium
20	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
24	Versuchsauswertungen/Präsentationen
30	Prüfungsvorbereitung
2	Prüfungszeit
9	Vorbereitung der Versuche

### Literatur

Radaj, D.: Ermüdungsfestigkeit, Berlin [u.a.]: Springer, 2009  
 Naubert H.;Weihert, J.: Einführung in die Ermüdungsfestigkeit, München [u.a.]: Hanser, Jahr 1999  
 Klein, Bernd: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg+Teubner, 2007  
 Harzheim, Lothar: Strukturoptimierung: Grundlagen und Anwendungen, Deutsch (Harri), 2007  
 Mattheck, Claus: Design in der Natur, Design in der Natur: Der Baum als Lehrmeister, Rombach, 2006  
 Degischer, H.P., Lüftl, S.: Leichtbau: Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsvarianten, WILEY-VCH, 2009  
 Wiedemann, J. Leichtbau: Elemente und Konstruktion  
 Harzheim L.: Strukturoptimierung, Deutsch, 2008  
 Schumacher A.: Optimierung mechanischer Strukturen, Springer 2005

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

Experimentelle Arbeit

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Schmidt, Reinhard

# Elektrohydraulik für mobile Anwendungen

electro - hydraulic

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

## Modulkennung

## 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

# Erneuerbare Energien und Brennstoffzellen

## Renewable Energies and Fuel Cells

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0133 (Version 11.0) vom 15.03.2016

### Modulkennung

11B0133

### 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.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Erneuerbare Energien (EE) und Brennstoffzellen (BZ) sind gekennzeichnet durch eine rasante technische Entwicklung. Während die Erneuerbaren Energien eine hohe wirtschaftliche Wachstumsraten, außerordentlich gute Akzeptanz bei der Bevölkerung und politische Unterstützung aufweisen, stellt sich die Brennstoffzelle insbesondere in der Fahrzeugtechnik als innovative Anwendung für Mobilität dar. Beide Techniken (EE) und (BZ) leisten einen wichtigen Beitrag zu Umwelt-, Klimaschutz und zur Absenkung des Primärenergieeinsatzes bzw. des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes.

Den Studierenden wird für ihre Berufstätigkeit in der Zukunft, das Grundlagenwissen über erneuerbare Energien und die Brennstoffzellen-Technologie vermittelt und erhalten die Fähigkeit, praxisbezogen auf diesen Gebieten zu arbeiten.

### Lehrinhalte

#### 1. Erneuerbare Energien

- 1.1. Solartechnik: Solarthermie, Fotovoltaik, passive Nutzung
- 1.2. Windenergie: Potenzial, Nutzungstechniken, Erträge, Umweltaspekte, Wirtschaftlichkeit
- 1.3. Geothermie: Oberflächennahe und tiefe Ressourcen und ihre Nutzung
- 1.4. Wasserstoff-, Methanol- und Biogaserzeugung und -wirtschaft
- 1.5. Wasserenergie: Laufwasser- und Meeres-Energie

#### 2. Brennstoffzellen

- 2.1. Reaktionsmechanismen
- 2.2. Leistungsbilanz
- 2.3 Wasserstoffsynthesegas
- 2.4 Brennstoffzellensysteme für Fahrzeuge und Hausenergietechnik
- 2.5 Brennstoffzellen als Auxiliary Power Unit

Laborübung 1:

Laborübung 2: PEM-Brennstoffzellenprüfstand. Variation der Betriebszustände und Auswertung und energetische Beurteilung.

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Fachbegriffe und das Grundwissen über Erneuerbare Energien (EE) und Brennstoffzellen (BZ) werden den Studierenden dargelegt bzw. von ihnen erarbeitet. Komponenten werden zu Systemen zusammengestellt und ihre Funktion formal beschrieben. EE- und BZ-Systeme werden berechnet und dimensioniert bezüglich ihrer Komponenten, des energetischen Aufwandes und des Ertrages. Schließlich werden wirtschaftliche und ökologische Zusammenhänge hergestellt, die den Einsatz dieser Technologien rechtfertigen.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben ein umfangreiches Wissen, welches sie für die besonderen Anwendungen der Techniken für erneuerbaren Energien und für die Brennstoffzellen einsetzen können

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden analysieren technische Aufgabenstellungen und wenden erlernte Verfahren, Methoden Simulationsprogramme an, um BZ- und EE-Systeme zu entwickeln und ihre Leistung, Effizienz und Wirkungsgrade zu untersuchen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können die erarbeiteten Ergebnisse der Untersuchungen von EE- und BZ-System mit Präsentationstechniken darstellen und einer Plausibilitätsprüfung und Bewertung unterziehen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können die unterschiedlichen Techniken zu Erneuerbaren Energien und Brennstoffzellen vergleichen und bezüglich des Primärenergieeinsatzes bewerten

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Übung, Kurzreferat, Laborversuch, Exkursion

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Mathematik, Physik, Thermodynamik und Elektrotechnik

## Modulpromotor

Eck, Markus

## Lehrende

Eck, Markus

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
50	Vorlesungen
15	Labore
10	Exkursionen
0	Prüfungen

Workload Dozentenungebunden

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

### Literatur

(BZ):

Kurzweil, P.: Brennstoffzellentechnik: Vieweg 2003

Ledjeff-Hey, K.: Brennstoffzellen. G.F.Müller, 2003

(EE):

Kaltschmitt, M.; Wiese, A. (Hrsg.). Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin etc.: Springer, 1995

Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. Technologie – Berechnung – Simulation. 3. Aufl. München, Wien : Hanser, 2003

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Kuhnke, Klaus

Mardorf, Lutz

# Fachdidaktik Metalltechnik III

## Didactics of Mechanical Engineering III

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0656 (Version 5.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0656

### Studiengänge

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

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Es wird die Fähigkeit vermittelt, berufliche, insbesondere handlungs- und kompetenzorientierte Lehr- und Lernprozesse in der beruflichen Fachrichtung Metalltechnik zu planen, zu gestalten und zu analysieren.

### Lehrinhalte

1. Planung, Durchführung, Analyse von beruflichen Bildungsprozessen in Schule und Betrieb in der Metall- und Fahrzeugtechnik
2. Erstellen und Erprobung von Unterrichtseinheiten durch die Studierenden
3. Handlungsorientiertes, projektförmiges und kompetenzorientiertes Lernen sowie ihre theoretischen Grundlagen
4. Prüfungen sowie Lernerfolgskontrollen, Leistungsmessung und -beurteilung in der beruflichen Bildung
5. Lehr- und Lernmedien, Multimedia, digitale Medien

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden überschauen alle didaktischen Konzepte und Modelle zur Gestaltung von beruflichen Lehr- und Lernprozessen und zu den Methoden und Medien des Lehren und Lernens.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der beruflichen Didaktik, insbesondere im Bereich des handlungs- und kompetenzorientierten Lernens. Sie übertragen ihr Wissen auf Frage- und Problemstellungen im Berufsfeld Metall- und Fahrzeugtechnik.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, Bildungsziele und curriculare Inhalte gemäß den besonderen Bedingungen der Zielgruppen zu analysieren, in Bildungsprozesse zu übertragen und diese auszuwerten.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können über fachdidaktische Aufgaben und Probleme sowie über Lehr- und Lernmedien kritisch reflektieren, Erkenntnisse vortragen und mit anderen Experten darüber professionell diskutieren.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden kennen alle relevanten Faktoren (systemische, institutionelle, personale, curriculare und didaktische) der beruflichen Aus- und Weiterbildung und können Stärken und Schwächen beurteilen.

### Lehr-/Lernmethoden

Seminar mit Übungen, Referaten und Projektarbeiten

## Empfohlene Vorkenntnisse

Fachdidaktik Elektrotechnik und Metalltechnik I und Fachdidaktik Metalltechnik II

## Modulpromotor

Strating, Harald

## Lehrende

Strating, Harald

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

45 Seminare

Workload Dozentenungebunden

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

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

75 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

- Bartenschlager, J. u. a.: Fachkunde Mechatronik. Haan-Gruiten: Europa 2008.
- Biehl, O. u. a.: Lernfelder Metalltechnik. Grundwissen. Troisdorf: Bildungsverlag Eins 2010.
- Bader, R.; Bonz, B. (Hrsg.): Fachdidaktik Metalltechnik. Berufsbildung konkret, Band 4. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren 2001.
- Blickle, S.: Fachkunde Installations- und Heizungstechnik. Grundlagen und Lernfelder 1-15. Haan-Gruiten: Europa 2008.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung: Neue Medien in der beruflichen Bildung. Digitale Medien eröffnen der beruflichen Aus- und Weiterbildung neue Chancen. Bonn/Berlin 2007.
- Der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft: Verordnung über die Prüfung zum anerkannten Abschluss Geprüfter Industriemeister/Geprüfte Industriemeisterin – Fachrichtung Metalltechnik. In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 1997, Teil 1, ausgegeben zu Bonn am 12. Dezember 1997.
- Der Bundesminister für Wirtschaft und Technologie: Verordnung über die Berufsausbildung zum Feinwerkmechaniker und zur Feinwerkmechanikerin. In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 36, ausgegeben zu Bonn am 14. Juli 2010.
- Der Bundesminister für Wirtschaft und Technologie: Verordnung über die Berufsausbildung zum Produktionstechnologen und zur Produktionstechnologin. In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2008 Teil I Nr. 25, ausgegeben zu Bonn am 25. Juni 2008.
- Der Bundesminister für Wirtschaft und Technologie: Verordnung über die Berufsausbildung zum Metallbauer und zur Metallbauerin. In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2008 Teil I Nr. 32, ausgegeben zu Bonn am 30. Juli 2008
- Der Bundesminister für Wirtschaft und Technologie: Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen. In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 Teil I Nr. 35, ausgegeben zu Bonn am 27. Juli 2007.
- Der Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit: Verordnung über die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker/ Kraftfahrzeugmechatronikerin. In: Bundesgesetzblatt Teil I Nr. 34, ausgegeben zu Bonn am 15. Juli 2003.
- Der Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit: Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/zur Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik. In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2003 Teil I Nr. 29, ausgegeben zu Bonn am 2. Juli 2003.

Der Bundesminister für Wirtschaft: Verordnung über die Berufsausbildung zum Mechatroniker/ zur Mechatronikerin. In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 1998 Teil I Nr. 13, ausgegeben zu Bonn am 11. März 1998.

Dillinger, J. u. a.: Fachkunde Metall. Hahn-Gruiten: Europa 2009.

Fischer, R. u. a.: Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik. Haan-Gruiten: Europa 2009

Howe, F./Knutzen, S.: Die Kompetenzwerkst@tt. Ein berufswissenschaftliches E-Learning-Konzept.

Göttingen: Cuvillier 2007.

Hüttner, A.: Technik unterrichten: Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht. 2. Auflage.

Haan-Gruiten: Europa 2005.

KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Feinwerkmechaniker/

Feinwerkmechanikerin. Berlin/Bonn 2010.

KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Rahmenlehrplan für die Ausbildungsberufe Anlagenmechaniker/

Anlagenmechanikerin; Industriemechaniker/ Industriemechanikerin; Konstruktionsmechaniker/

Konstruktionsmechanikerin; Werkzeugmechaniker/ Werkzeugmechanikerin; Zerspanungsmechaniker/

Zerspanungsmechanikerin: Bonn 2004.

KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Rahmenlehrplan für die Ausbildungsberufe Anlagenmechaniker für Sanitär-,

Heizungs- und Klimatechnik/ Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik: Bonn 2003.

Pahl, J.-P., Ruppel, A.: Bausteine beruflichen Lernens im Bereich `Arbeit und Technik` -

Berufswissenschaftliche Grundlegungen, didaktische Elemente und Unterrichtsplanung (Teil 1), 3. erw.

Auflage, Bielefeld 2008

Pahl, J.-P.: Bausteine beruflichen Lernens im Bereich `Arbeit und Technik` - Methodische Grundlegungen und Konzeptionen (Teil 2), 3. erw. Auflage, Bielefeld 2008

Pohlmann, H.; Berthold Gehlert, B.: Praxis der Unterrichtsvorbereitung. Troisdorf: Bildungsverlag Eins 2010.

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Projektbericht

Praxisbericht

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

#### **Dauer**

1 Semester

#### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

#### **Lehrsprache**

Deutsch

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

Meier, Katrin

# Fachdidaktik Metalltechnik IV

## Didactics of Mechanical Engineering IV

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0657 (Version 6.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0657

### Studiengänge

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

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Es wird die Fähigkeit vermittelt, Strategien, Methoden und Erkenntnisse der Berufsbildungsforschung in der beruflichen Fachrichtung Metalltechnik zu bewerten und kleine Forschungsprojekte zu konzipieren.

### Lehrinhalte

1. Entwicklung der Arbeit und Technik in der Metall- und Fahrzeugtechnik
2. Vertiefung in ausgewählten Technologiefeldern
3. Innovationen und Reformprozesse in der beruflichen Bildung und ihre Konsequenzen für die Neugestaltung der beruflichen Bildung und des Lernens
4. Paradigma, Epistemologie und Methodologie der Berufsbildungsforschung
5. Aktuelle Forschungsschwerpunkte der beruflichen Bildung, insbesondere Kompetenzforschung
6. Entwicklung eines Forschungsprojektes in der Fach- bzw. Technikdidaktik

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden besitzen einen Überblick über Strategien, Konzepte, Methoden und Erkenntnisse der Berufsbildungsforschung und können dieses Wissen auf fachdidaktische Problemstellungen übertragen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden sind in der Lage, fachdidaktische Problemstellungen und Forschungsfragen wissenschaftlich zu bearbeiten.

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen in ausgewählten Technologiefeldern.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können Methoden der Berufsbildungsforschung beurteilen, anpassen und anwenden.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können fachdidaktische Problemstellungen, Untersuchungsdesigns und Forschungsergebnisse einer Fachöffentlichkeit präsentieren und veröffentlichen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen qualitative und quantitative Methoden der Berufsbildungsforschung und können diese auf fachdidaktische Problemstellungen anwenden.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit Referaten und Projektarbeit

## Empfohlene Vorkenntnisse

Fachdidaktik Metalltechnik III

## Modulpromotor

Strating, Harald

## Lehrende

Strating, Harald

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
25	Vorlesungen
20	Übungen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
75	Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Achtenhagen, F.: Entwicklung der Berufsbildungsforschung seit Veröffentlichung der DFG-Denkschrift im Jahr 1990. In: Arbeitsgemeinschaft Berufsbildungsforschungsnetz (Hrsg.); Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg (Hrsg.): Berufliche Bildung in Deutschland für das 21. Jahrhundert. Dokumentation des 4. Forums Berufsbildungsforschung 1999 an der Universität Paderborn. Nürnberg 2000.

Atteslander, P.: Methoden der empirischen Sozialforschung. 10. Auflage. Berlin u. a. 2003.

Becker, M./Spöttl, G.: Berufswissenschaftliche Forschung. Ein Arbeitsbuch für Studium und Praxis.

Hamburg: Lang-Verlag 2008.

Erpenbeck, J./Rosensteil, von L.: Handbuch Kompetenzmessung. Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis. Stuttgart: Schaeffer Poeschel 2007.

Fischer, M./ Rauner, F. (Hrsg.): Lernfeld: Arbeitsprozess. Ein Studienbuch zur Kompetenzentwicklung von Fachkräften in gewerblich-technischen Aufgabenbereichen. Baden-Baden: Nomos 2002.

Fischer, M./Spöttl, G. (Hrsg.): Forschungsperspektiven in Facharbeit und Berufsbildung. Strategien und Methoden der Berufsbildungsforschung. Hamburg: Lang-Verlag 2009.

Friedrichs, J.: Methoden empirischer Sozialforschung. 15. Auflage. Opladen 1999.

Gonon, P. (Hrsg.): Kompetenz, Kognition und neue Konzepte der beruflichen Bildung. Wiesbaden: VS Verlag 2005.

Lamnek, S.: Qualitative Sozialforschung (2 Bände). 3. Auflage. München-Weinheim 1995.

Münk, D./Severing, E. (Hrsg.): Theorie und Praxis der Kompetenzfeststellung im Betrieb – Status quo und Entwicklungsbedarf. Schriften zur Berufsbildungsforschung der Arbeitsgemeinschaft

Berufsbildungsforschungsnetz (AG BFN). Bielefeld: Bertelsmann 2009.

Pahl, J.-P.: Berufsbildende Schule: Bestandsaufnahme und Perspektiven. Bielefeld: Bertelsmann 2007.

Pahl, J.-P., Ruppel, A.: Bausteine beruflichen Lernens im Bereich `Arbeit und Technik` -

Berufswissenschaftliche Grundlegungen, didaktische Elemente und Unterrichtsplanung (Teil 1), 3. erw. Auflage, Bielefeld 2008

Pahl, J.-P.: Bausteine beruflichen Lernens im Bereich `Arbeit und Technik` - Methodische Grundlegungen und Konzeptionen (Teil 2), 3. erw. Auflage, Bielefeld 2008

Rauner, F. (Hrsg.): Handbuch der Berufsbildungsforschung. Bielefeld: Bertelsmann 2006.

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Projektbericht  
Praxisbericht  
Experimentelle Arbeit

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

### **Autor(en)**

Meier, Katrin

# 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/Heiβing: 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 Antriebsstrangentwicklung 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 Fahrzeugelektroniksysteme

## 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 Fahrzeugelektroniksysteme 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

# 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

# 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. Workload	Lehrtyp
60	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
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

# Handhabungstechnik und Robotik

## Handling Engineering and Robotics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0202 (Version 5.0) vom 29.07.2014

### Modulkennung

11B0202

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Mechatronik (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.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Bei der Rationalisierung und Automatisierung von Fertigungs- und Montageprozessen sind viele Handhabungsprobleme zu lösen. Seit Jahren werden hierfür verstärkt Industrieroboter eingesetzt, was fundierte Kenntnisse über Handhabungstechnik im allgemeinen und Robotik im speziellen erforderlich macht. Diese Kenntnisse werden im Rahmen von Vorlesungen vermittelt und an praxisnahen Übungen vertieft.

### Lehrinhalte

- 1 Begriffe und Grundlagen
- 2 Handhabungsfunktionen
- 3 Werkstückeinflüsse auf die Handhabung
- 4 Systematik der Handhabungsgeräte
- 5 Orientierungsbeschreibungen in der Robotik
- 6 Transformationen und kinematische Ketten
- 7 Aufbau von Industrierobotern
- 8 Steuerung von Industrierobotern
- 9 Sensoren bei Industrierobotern
- 10 Programmierung von Industrierobotern
- 11 Industrierobotereinsatz

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen alle Handhabungsfunktionen und hierfür eingesetzte Handhabungsgeräte. Sie können Handhabungsprobleme analysieren, geeignete Lösungen vorschlagen und diese konstruktiv auslegen. Sie kennen Möglichkeiten, Handhabungsaufgaben im Sinne einer Rationalisierung zu minimieren.

Sie verstehen einen Industrieroboter als integriertes System mit mechanischen, regelungstechnischen und informationstechnischen Elementen. Sie kennen den Aufbau und die Eigenschaften von Industrierobotern sowie Anwendungsbeispiele.

Sie besitzen Fertigkeiten, Arbeitszellen mit Industrierobotern auszulegen. Sie können für eine Handhabungsaufgabe einen geeigneten Roboter auswählen, ihn mit der notwendigen Peripherie und Greiftechnik ausrüsten und das Anlagenlayout erstellen.

Sie haben Grundkenntnisse und besitzen die Fertigkeit, Roboter sowohl online zu programmieren, als auch mit Hilfe eines Simulators Roboterbewegungen offline zu erstellen.

**Lehr-/Lernmethoden**

- Vorlesungen mit integrierten Übungen und Fallstudien
- Laborübungen am Roboter
- Robotersimulation
- Videos über Anwendungen

**Empfohlene Vorkenntnisse**

- Grundlagen der Fertigungstechnik und Konstruktionstechnik
- Vektor- und Matrizenrechnung

**Modulpromotor**

Rokossa, Dirk

**Lehrende**

Rokossa, Dirk

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

60 Vorlesungen

15 Labor und Simulation einschließlich Präsentation der Ergebnisse

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Prüfungsvorbereitung

**Literatur**

Hesse, Stefan: Grundlagen der Handhabungstechnik, Hanser München 2006  
 Hesse, Stefan: Handhabetechnik, technische Lösungen für Konstrukteure, Hüthig Heidelberg 1989  
 Spur, Günter: Handbuch der Fertigungstechnik, Bd. 5: Fügen Handhaben und Montieren, Hanser-Verlag München 1986  
 Schraft, Rolf D.; Warnecke, Hans-Jürgen: Industrieroboter, Handbuch für Industrie und Wissenschaft, Springer-Verlag Berlin 1990  
 Weber, Wolfgang: Industrieroboter, Methoden der Steuerung und Regelung, Hanser München 2009  
 Kreuzer, Edwin: Industrieroboter: Technik, Berechnung und anwendungsorientierte Auslegung, Springer-Verlag Berlin 1994  
 Schraft, Rolf D.: Industrierobotertechnik , Einführung und Anwendung, Expert-Verlag Ehningen 1990  
 Seegräber, I.: Greifsysteme für Montage, Handhabung und Industrieroboter, Expert-Verlag Ehningen 1993  
 Lotter, Bruno: Wirtschaftliche Montage, VDI-Verlag Düsseldorf 1986

**Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

Experimentelle Arbeit

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Rokossa, Dirk

# Heizungs-, Klima- und Kältetechnik

## Heating, Air-Conditioning and Refrigeration Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0206 (Version 12.0) vom 11.03.2015

### Modulkennung

11B0206

### 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.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Die Heizungs-, Klima- und Kältetechnik hat einen außerordentlich hohen technischen Standard erreicht. Nur durch das Zusammenwirken von einzelnen Komponenten in kompletten Systemen werden die Anforderungen für die Gebäudetechnik und die speziellen Aufgabenstellungen in der PKW-Klimatisierung erfüllt. Aber durch die immer größer werdende Bedeutung des Umweltschutzes und den damit verbundenen europäischen Verordnungen sind weiterhin neue Entwicklungen gefordert, die auch den ökonomischen Forderungen zur Markteinführung gerecht werden.

### Lehrinhalte

#### A. Klimatechnik

1. Thermodynamische Grundlagen der feuchten Luft
  - 1.1 Zustandsgrößen der feuchten Luft
  - 1.2 Das Enthalpie - Feuchte - Diagramm von Mollier
  - 1.3 Zustandsänderungen der feuchten Luft
2. Lüftungs- und Klimatechnik
  - 2.1 Raumklima und Behaglichkeit
  - 2.2 Meteorologische Daten und Wärmebedarf
  - 2.3 Aufbau von Klimaanlage
  - 2.4 Auslegung von Lüftungs- und Klimaanlage
3. PKW- Klimatechnik

#### B. Heizungstechnik

1. Zentral - Warmwasser - Heizungen
2. Brenner
  - 2.1 Ölzerstäubungsbrenner
  - 2.2 Gasbrenner
  - 2.3 Abgas – Emission
  - 2.4 Messtechnik und Analyse der Verbrennung (mit Laborübung)
3. Heizkessel
  - 3.1 Niedertemperaturkessel
  - 3.2 Brennwertkessel (mit Laborübung)
4. Brauchwassererwärmung

- C. Kältemaschinen und Wärmepumpen
  - 1. Thermodynamische Bewertung von Kältemaschinen
    - 1.1 Exergie und Anergie
    - 1.2 Die Grundaufgabe der Heiz- und Kältetechnik
    - 1.3 Zustandsgrößen
    - 1.4 Ideale Vergleichsprozesse Carnot Lorenz
    - 1.5 Zustandsdiagramme in der Kältetechnik
    - 1.6 Drosselvorgang im Kaltdampfprozess
  - 2. Verdichter - (Kompressions-) Kältemaschine
    - 2.1 Einstufige Verdichter - Kältemaschine (mit Laborübung)
    - 2.2 Kreisprozess im T -s Diagramm und logp - h -Diagramm
    - 2.3 Exergieverluste der einstufigen Verdichter - Kältemaschine
    - 2.4 Kältemaschinen für PKW- Klimatisierung
    - 2.5 Kältemittel
    - 2.7 Elektromotorische Wärmepumpe
  - 3. Absorptionskältemaschine (AKM)
    - 3.1 Zweistoffgemische
    - 3.2 Einfache einstufige AKM
    - 3.3 Einstufige AKM mit Rektifikation
    - 3.4 Absorptionswärmepumpe

Laborübung 1: Klimakanal. Zustandsänderungen feuchter Luft, Software "Wetair"

Laborübung 2: Brennwertkessel. Betriebsverhalten, Stationäre Verluste und Emissionen

Laborübung 3: Kältemaschinen- und Wärmepumpenprozeß für die Klimatisierung und Beheizung von PKW-Fahrgastzellen, Variation der Betriebszustände

Laborübung 4: Gas-Absorptionswärmepumpe zum Heizen und Kühlen

## **Lernergebnisse / Kompetenzziele**

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden haben ein breites und an Beispielen vertieftes Wissen über Techniken in der Heizungs- und Klimatechnik und für Kältemaschinen und Wärmepumpen. Die Studierenden erkennen die wissenschaftlich/technischen Methoden, die für die Entwicklung von System und Komponenten benötigt werden und können die Ergebnisse hinsichtlich der industriellen und gesetzlichen Anforderungen bewerten.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben ein umfangreiches wissenschaft/technisches Wissen, welches sie für die besonderen Anwendungen in der Gebäudetechnik und für PKW-Klimatisierung einsetzen können

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden wählen für die speziellen Problemlösungen erlernte Verfahren und Methoden aus um die Lösungsziele für die Anwendung in der Gebäudetechnik und PKW-Klimatisierung zu erreichen

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können die unterschiedlichen Techniken für Anwendung in der Gebäudetechnik und für die PKW-Klimatisierung vergleichen und bezüglich des Primärenergieeinsatzes bewerten

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Übung und Laborversuche

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Mathematik, Thermodynamik

## **Modulpromotor**

Eck, Markus

### Lehrende

Eck, Markus

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
34	Vorlesungen
24	Labore
8	Exkursionen
8	Übungen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
16	Referate
10	Literaturstudium
20	Prüfungsvorbereitung

### Literatur

Recknagel/Sprenger/Schramek: Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik. Oldenburg 2012  
 Hörner, B.; Schmidt, M.: Handbuch der Klimatechnik, Bd1 bis Bd3. VDE Verlag 2012.  
 Cube/Steimle/Lotz/Kunis: Lehrbuch der Kältetechnik, Bd1 und Bd.2. Müller 1997

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Mardorf, Lutz

# Karosserieentwicklung

## Car Body Development

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0561 (Version 8.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0561

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

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

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die Fahrzeugkarosserie ist neben Antrieb und Fahrwerk die dritte Fahrzeugkomponente, deren Kenntnis für Fahrzeugentwickler unter dem Aspekt "Gesamtfahrzeug" unverzichtbar ist. Im Modul Karosserieentwicklung werden den Studierenden vertiefte Kenntnisse sowohl auf dem Gebiet der Entwicklung als auch der Konstruktion vermittelt.

### Lehrinhalte

1. Einführung in die Karosserieentwicklung
2. Auslegungskriterien
3. Schalenbauweise
4. Profilbauweise
5. Hybridbauweise
6. Werkstoffe
7. Fügetechnik
8. Zusammenbau
9. Reparatur

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

kennen den Aufbau einer Fahrzeugkarosserie in seinen unterschiedlichen Varianten und Bauformen..

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

beherrschen die in der Karosserieentwicklung notwendigen Methoden / Wissensgebiete.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

#### *Können - systemische Kompetenz*

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

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Übungen, Projektarbeit mit Abschlusspräsentation

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Fahrzeugtechnik  
Kenntnisse der Mechanik, der Festigkeitslehre, der Kinetik und der Kinematik  
Kenntnisse in 3D-CAD

### Modulpromotor

Schäfers, Christian

### Lehrende

Schäfers, Christian

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
10	Praxisprojekte

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
20	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
20	Literaturstudium
60	Hausarbeiten
10	Kleingruppen

### Literatur

Grabner, J.; Nothhaft, R.  
Konstruieren von PKW-Karosserien  
3. Auflage - Berlin u.a.: Springer, 2006

Pippert, H.  
Karosserietechnik  
3. Auflage - Würzburg: Vogel, 1998

N.N. (Hrsg. Robert Bosch GmbH)  
Kraftfahrtechnisches Taschenbuch  
26. Auflage - Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2007

Brown, J.C.; Robertson, A.J.; Serpento, S.T.  
Motor Vehicle Structures - Concepts and Fundamentals  
1. Auflage - Burlington: Butterworth-Heinemann, 2002

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Schäfers, Christian

# 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  
Mündliche Prüfung

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

Experimentelle Arbeit

**Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

### **Autor(en)**

Lübke, Andreas

Lammen, Benno

# Kraftwerkstechnik

## Power Plant Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0447 (Version 6.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11B0447

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik mit Praxissemester (B.Sc.)

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

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Die Entwicklung des Strombedarfes wird in den nächsten Jahren weiter zunehmen, auch fossile Energieträger werden zu einem großen Teil zur Deckung beitragen. Um den Bedarfszuwachs abzudecken und um veraltete Kraftwerke zu ersetzen, müssen daher weltweit ständig neue Kraftwerke gebaut werden. Dabei kommen überwiegend Wärmekraftwerke zum Einsatz, darüber hinaus erfolgt der Zubau von dezentraler Kraftwerkskapazität durch den Einsatz von Techniken zur Kraft-Wärme-Kopplung, z. B. mit Blockheizkraftwerken (BHKW). Es besteht aktuell und langfristig ein Bedarf an qualifiziertem Personal für Planung, Bau und Inbetriebnahme von Kraftwerken und Kraftwerkskomponenten, für Serviceleistungen und Wartung sowie für die Genehmigung und Überwachung durch Gutachter und Behörden.

### Lehrinhalte

1. Einführung, Daten zur Energieversorgung
2. Kraftwerkstypen
  - 2.1 Kernkraftwerke
    - 2.1.1 Physikalische Grundlagen
    - 2.1.2 Reaktor-Konzepte
  - 2.2 Fossil befeuerte Kraftwerke
    - 2.2.1 Verbrennung und Feuerungen
    - 2.2.2 Kesselbauarten
3. Prozesse in Kraftwerken
  - 3.1 Grundlagen, Wasser-Dampf-Kreislauf, Sattdampf- und Clausius-Rankine-Prozess
  - 3.2 Wirkungsgrad steigernde Maßnahmen und deren Umsetzung
  - 3.3 Einführung in die Berechnungssoftware EBSILON®
  - 3.4 Joule-Prozess, GuD-Kraftwerk
  - 3.5 Kraft-Wärme-Kopplung, Blockheizkraftwerke
4. Hauptkomponenten von Kraftwerken
  - 4.1 Komponenten von Kernkraftwerken
  - 4.2 Komponenten von fossil befeuerten Kraftwerken
    - 4.2.1 Rauchgas-Entschwefelung und -Entstickung
    - 4.2.2 CO<sub>2</sub>-Abscheidung
  - 4.3 Kühlsysteme

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden verfügen über einen Überblick über die gängigen Kraftwerks-Konzepte sowie deren Hauptkomponenten. Sie sind in der Lage, praxisnahe Publikationen des Gebietes zu verstehen. Sie interpretieren aktuelle Trends der Wirkungsgradverbesserung von Wärmekraftwerken und erklären die Hintergründe dafür.

Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen Verfahren zur Kraft- Wärme- Kopplung und wählen das geeignete Verfahren für den jeweiligen Anwendungsfall aus.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über detaillierte Kenntnisse von Kraftwerkskonzepten und deren Einsatzmöglichkeiten. Sie kennen die Grundkomponenten dieser Anlagen und können die Prozesse berechnen und Optimierungsmöglichkeiten evaluieren.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden wenden ein rechnerunterstütztes Berechnungsverfahren an, das auch in der Industrie verwendet wird und sie vermessen und analysieren einen Prozess im Labormassstab. Die Studierenden wenden gängige Berechnungsmethoden zur Evaluierung der Ergebnisse an und kennen die zugrunde liegenden Stoffdaten, Tabellen und Diagramme.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden stellen die durch Berechnung und Messung erhaltenen Ergebnisse in einem schriftlichen Bericht vor.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben wenden eine Reihe von berufsbezogenen Fähigkeiten und Techniken an, um Standard- als auch fortgeschrittene Aufgaben zu bearbeiten.

## Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung erfolgt als Vorlesung mit integrierten Übungen oder Fallbeispielen, um theoretische Zusammenhänge zu vertiefen.

Durch ein Praktikum werden die vermittelten Inhalte vertieft. Das Praktikum besteht aus der Anwendung eines Berechnungsprogramms für kraftwerksspezifische Anwendungen.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse Thermodynamik

## Modulpromotor

Reckzügel, Matthias

## Lehrende

Reckzügel, Matthias

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
45	Vorlesungen
15	Übungen
10	Labore
10	Exkursionen

Workload Dozentenungebunden

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

### Literatur

Zahoranski, Richard A., Energietechnik, Vieweg und Teubner, 2009

Kugeler, K., Phlippen, P-W.: Energietechnik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin

Strauss, K.; Kraftwerkstechnik, Springer Verlag, 2009

Cerbe, G; Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik; Hanser Fachbuchverlag, 2008

Suttor, W.: Blockheizkraftwerke, Solarpraxis AG, Berlin, 2009

Watter, H.; Nachhaltige Energiesysteme; Vieweg und Teubner, 2009

Schaumann, G; Schmitz, K.; Kraft-Wärme-Kopplung, Springer-Verlag, 2010

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Reckzügel, Matthias

# Masterarbeit

## Master Thesis

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.)

Mechatronic 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

# 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

# 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

# Produktionslogistik

## Production Logistics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0605 (Version 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0605

### Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

In den Tätigkeitsbereichen Entwicklung, Konstruktion, Projektierung und Produktion sind in einigen Positionen vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der logistischen Funktionen im produktiven Bereich erforderlich.

### Lehrinhalte

- 1 Transportgüter und Fördermittel
- 2 Lagertechnische Systeme
  - 2.1 Lagermittel und Fördermittel
  - 2.2 Lagerstrategien
  - 2.3 Lagerbewirtschaftung
3. Kommissioniersysteme
  - 3.1 Ablauforganisation und Bereiche der Kommissionierung
  - 3.2 Grundkonzepte und Informationssysteme
  - 3.3 Kosten in der Kommissionierung
- 4 Logistik im Produktionsprozess
  - 4.1 Logistikprozesse entlang der Produktentstehung, Unternehmenslogistik
  - 4.2 Aufgaben und Prozesse in Wareneingang
  - 4.3 Aufgaben und Prozesse in Produktions- und Absatzlagern
  - 4.4 Kennzeichen ausgewählter Logistikkonzepte  
(Make or Buy, JIT, Kanban, Lieferantenbewertung ... )
5. Planung von Materialfluss- und Logistiksystemen
  - 5.1 Planungsphasen und -ziele
  - 5.2 Verfahren zur Unterstützung der Planung
  - 5.3 Technisch-wirtschaftliche Bewertung, Lasten- und Pflichtenheft
  - 5.4 Simulation von Prozessen aus dem Bereich Materialfluss und Logistik

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende haben einen weit umfassenden Überblick zum Thema Produktionslogistik.

#### *Wissensvertiefung*

Sie verfügen insbesondere über vertieftes Wissen im Bereich der Lagerbewirtschaftung, der Kommissionierung, der Logistik im Produktionsprozess und in der Planung und Simulation von Materialfluss- und Logistiksystemen.

**Können - instrumentale Kompetenz**

Studierende können Verfahren zur Planung von Materialfluss- und Logistiksystemen anwenden.

**Können - kommunikative Kompetenz**

Sie können komplexe logistische Abläufe analysieren, Konzepte für Veränderungen an Schwachstellen bewerten und auswählen.

**Können - systemische Kompetenz**

Studierende können Planungen von Materialfluss- und Logistiksystemen erstellen und die Ausführung begleiten. Mit Hilfe der Simulation werden Schwachstellen im Vorfeld erkannt und entsprechende Gegenmaßnahmen ergriffen.

**Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung erfolgt als Vorlesung mit integrierten Übungen oder Fallbeispielen, um die theoretischen Zusammenhänge praktisch anzuwenden.  
Die Simulation umfassender förder technischer Systeme erfolgt als Gruppenarbeit mit dem Softwaresystem ARENA.

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse der Informatik, Kenntnisse von Windows-Anwendungen

**Modulpromotor**

Wißerodt, Eberhard

**Lehrende**

Wißerodt, Eberhard

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

30 Vorlesungen

25 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

20 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

50 Kleingruppen

25 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€
- PAWELLEKE, 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

Projektbericht

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Wißerodt, Eberhard

# Produktionsorganisation

## Organisation of production processes

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0607 (Version 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0607

### Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

In jedem Produktionsunternehmen hängt die effektive und effiziente Wertschöpfung von der Gestaltung der Produktionsstrukturen und deren Nutzung ab. Im Rahmen der Produktionsorganisation werden die Unternehmensziele produktionstechnisch umgesetzt und dabei festgelegt, wie in der Produktion Werte geschaffen werden sollen. Umfangreiche Kenntnisse über Aufbau- und Ablauforganisationen, Prinzipien von Produktionssystemen, Kenngrößen zur Beurteilung der Produktion und methodische Ansätze zur kontinuierlichen Verbesserung der Prozesse gehören zu den überlebenswichtigen Elementen des Produktionsmanagements. Das gilt in gleicher Weise für den Einsatz rechnergestützter Systeme zu Planung und Steuerung der Produktionsabläufe und Fabrikplanung.

### Lehrinhalte

Produktionssysteme, Prozesse und PPS

1. Grundlagen der Organisation

- Systeme
- Aufbau- und Ablauforganisation
- Organisationsformen der Produktion
- Lean Production
- Arbeitsorganisation

2. Unternehmensziele und Zielentfaltung

- Definitionen und Begriffe
- methodisches Vorgehen
- Entscheidungsfindung

3. Gestaltung von Produktionsprozessen

- Gestaltungskriterien
- standardisierte Arbeit
- Flussorientiertes Layout und Kanban
- Wertstromanalyse und Wertstromdesign
- Wertreiber in der Produktion
- Produktionsnetzwerke

4. Produktionssysteme

- Prinzipien und Bausteine effektiver Produktionssysteme
- Teamorientierte Produktion
- TPM
- Benchmarking und KV-Methoden
- Visual Management

5. Kennzahlen und Kennzahlssysteme in produzierenden Unternehmen

- Generierung von Leistungskennzahlen
- Normierungsmethoden von Kennzahlen
- Aufbau von Kennzahlssystemen
- Analyse und Bewertung

## 6. PPS-Systeme

- Ziele, Grundsätze und Funktionen der Produktionsplanung und -steuerung PPS
- Phasen der PPS
- Integration der PPS
- Strategien und Phasen der PPS
- PPS-Systeme

### **Lernergebnisse / Kompetenzziele**

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden

- verstehen die Strukturen und Prinzipien von Aufbau- und Ablauforganisationen sowie von Produktionssystemen
- kennen die Kriterien und Bausteine von Produktionsprozessen
- besitzen die systematischen und analytischen Fähigkeiten, Produktionsprozesse effektiv zu gestalten und Kennzahlen zur Prozessbeurteilung zu generieren
- sind in der Lage, die Produktionsabläufe mit einer speziellen Simulationssoftware darzustellen, zu analysieren und Verbesserungskonzepte zu entwickeln
- kennen die Prinzipien und Funktionen der Produktionsplanung- und -steuerung.

#### *Wissensvertiefung*

... verfügen über ein vollständiges und integriertes Wissen bezogen auf die meisten - wenn nicht sogar alle Kerngebiete und grundsätzlichen Aspekte, die Grenzen, die Terminologie und die Konventionen der Disziplin.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

... analysieren und bewerten fachbezogene Ideen, Konzepte, Informationen und Themen kritisch.

#### *Können - systemische Kompetenz*

... wenden eine Reihe von Verfahren, Fertigkeiten, Techniken und Materialien an, die spezialisiert, fortgeschritten und immer auf den neuesten Stand der Technik und Entwicklung angepasst sind.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung (2 Units) mit integrierten Hörsaalübungen, Fallstudien und Planspielen

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

erfolgreiches Bachelorstudium einer Ingenieurrichtung

### **Modulpromotor**

Kalac, Hassan

### **Lehrende**

Kalac, Hassan

### **Leistungspunkte**

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Praktikum / Projekt

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

35 Prüfungsvorbereitung

40 Analyse und Präsentation des Praktikums, WM-betreute Kleingruppen

### Literatur

Eversheim, W., Schuh, G. (Hrsg.): Produktion und Management "Betriebshütte" - Teil1, Springer 1996  
Eversheim, W., Schuh, G. (Hrsg.): Produktion und Management "Betriebshütte" - Teil2, Springer 1996  
Nedeß, C.: Organisation des Produktionsprozesses, Teubner 1997  
Hammer, M.; Champy, J.: Business Reengineering, Campus 1994  
Adam, D.: Produktions Management, Gabler 1993  
Harmon, R.L.: Das Management der neuen Fabrik, Campus 1993  
Luczak, H., Eversheim, W. (Hrsg.): Produktionsplanung- und -steuerung, Springer 1999  
Camp, R.C. Benchmarking, Hanser 1994  
Große-Oetringhaus, Wigand F.: Strategische Identität, Orientierung im Wandel, Springer 1996  
Imai, M.: Kaizen, Wirtschaftsverlag Langen Müller Herbig 1992  
Vahrenkamp, R.: Produktions- und Logistikmanagement, Oldenbourg 1994 Hölzer, M.; Schramm

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Projektbericht

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Kalac, Hassan

# Projekt Lehramt an berufsbildenden Schulen

## Project

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0613 (Version 7.0) vom 24.02.2015

## Modulkennung

11M0613

## Studiengänge

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

## Niveaustufe

5

## Kurzbeschreibung

Selbstständiges und selbstorganisiertes Arbeiten im Team bzw. Gruppe, die Fähigkeit, komplexe Probleme systematisch und analytisch zu untersuchen und Problemlösungen zu erarbeiten, sind Basiselemente der Arbeit in Unternehmen und Institutionen. Im Rahmen des Projektes wird Studierenden die Gelegenheit geboten, erworbenes Wissen selbstständig auf konkrete und aktuelle Problemstellungen in Unternehmen und Institutionen anzuwenden.

## Lehrinhalte

1. Analyse der Aufgabenstellung und Zieldefinition
2. Zeitplan bzw. Meilensteinplan erstellen
3. Recherche und Informationsbeschaffung
4. Analyse der Daten
5. Erarbeiten von möglichen Lösungskonzepten
6. Bewertung ausgewählter Lösungen
7. Präsentation der Ergebnisse

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden

- erarbeiten im Team/Gruppe und selbstorganisiert in vorgegebener Zeit Lösungen bzw. Lösungsansätze
- sind in der Lage, komplexe Problemstellung zu durchdringen
- kennen die Mechanismen der Informationsbeschaffung

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden

- erarbeiten in vorgegebener Zeit Lösungen bzw. Lösungsansätze zu Teilgebieten im Rahmen der Aufgabenstellung der Projektarbeit
- sind in der Lage, komplexe Problemstellung zum Projekt zu durchdringen
- kennen die Mechanismen der Informationsbeschaffung

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende setzen Standard- und fortgeschrittene Verfahren und Methoden zu Bearbeitung der Aufgabenstellung ein. Sie nutzen oder erstellen Daten, um diese zu bewerten und um Ziele zur Lösung der Aufgabe zu erreichen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierende können erworbenes Wissen und Sachverhalte einem Fachpublikum vermitteln.

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende wenden verschiedene spezialisierte und fortgeschrittene Verfahren, Fertigkeiten, Techniken und Materialien an, um die gestellte Aufgabenstellung zu durchdringen.

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

Konkrete Aufgabenstellung und Betreuung/Coaching

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Erfolgreich absolviertes Bachelorstudium und Kenntnisse in der Anwendung von Office-Programmen

#### **Modulpromotor**

Bahlmann, Norbert

#### **Lehrende**

Alle Lehrenden

#### **Leistungspunkte**

5

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

Workload Dozentengebunden

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

20	Begleitung des Projektes
----	--------------------------

Workload Dozentenungebunden

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

130	Projektarbeit
-----	---------------

#### **Literatur**

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

#### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Projektbericht

#### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

#### **Dauer**

1 Semester

#### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

#### **Lehrsprache**

Deutsch

# Quality Engineering

## quality engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0618 (Version 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0618

### Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen ist abhängig von den erbrachten, kundenorientierten Leistungen und den dabei erzielten Wertbeiträgen in allen Leistungsbereichen. Eine ganzheitlich qualitätsorientierte Unternehmensführung setzt bei der Umsetzung der Unternehmensziele konsequent auf ein Quality Engineering, bei dem prozessorientierte Konzepte erarbeitet werden und qualitätssichernde Methoden integriert sind. Dabei erfordern die immer kürzer werdenden Produktwechselzyklen und zunehmende Komplexität bei Produkten und Produktionssystemen insbesondere methodische Kompetenzen, um in jeder Phase der Produktentstehung Qualität und Kosten zu optimieren. In diesem Zusammenhang leistet dieses Modul einen wichtigen Beitrag für die Ausbildung von Ingenieuren und damit auch für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen der industriellen Produktion.

### Lehrinhalte

1. Status von Unternehmen der industriellen Produktion
  - verteilte Wertschöpfung
  - Innovations- u. Wettbewerbsdynamik
  - Kunden- und Wertorientierung
  - Qualitätsfähigkeit
  - Null-Fehler-Strategie
  - Strukturen und Prozesse
2. Produktentstehungsphasen
  - zeitliche und inhaltliche Orientierung der Wertschöpfungsprozesse
  - unterstützende Prozesse
  - Prozessorganisation
  - Prozessregelkreise
3. Methodenlehre von der Produktentwicklung bis zur Fertigung und Montage
  - Quality Function Deployment QFD
  - Wertanalyse VA - Failure Mode and Effect Analysis FMEA
  - Design of Experiments DOE
  - KVP-Konzepte und Strategien
  - QM-Tools
4. Wettbewerbsfähige Leistungen
  - Best in Class Standards
  - Benchmarking
  - Bausteine für Kundenzufriedenheit und Erfolg
5. Qualitätsinformations- / CAQ-Systeme
6. Fallstudien, Planspiele

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden besitzen die methodischen Fähigkeiten, kundenorientiert Produkte zu planen und wertorientierte Prozessketten aufzubauen. Sie verstehen den Gesamtprozess eines Unternehmens der industriellen Produktion und die Zusammenhänge der Leistungsbereiche im Kontext eines ganzheitlichen Qualitätsmanagements und einer Null-Fehler-Strategie. Sie sind in der Lage, Strategien zu entwickeln, um Produkte und Prozesse systematisch und kontinuierlich zu verbessern. Studierende besitzen die erforderlichen Kenntnisse, ein Qualitätswissenssystem zu gestalten und im Zusammenhang mit einem Qualitätsregelkreis zu nutzen.

### *Wissensvertiefung*

... verfügen über ein vollständiges und integriertes Wissen bezogen auf die meisten - wenn nicht sogar alle Kerngebiete und grundsätzlichen Aspekte, die Grenzen, die Terminologie und die Konventionen der Disziplin.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

... beherrschen die im Quality Engineering notwendigen Methoden / Wissensgebiete.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

... analysieren und bewerten fachbezogene Ideen, Konzepte, Informationen und Themen kritisch.

### *Können - systemische Kompetenz*

... wenden eine Reihe von Verfahren, Fertigkeiten, Techniken und Materialien an, die spezialisiert, fortgeschritten und immer auf den neuesten Stand der Technik und Entwicklung angepasst sind.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Hörsaalübungen, Fallstudien und Planspielen

## Empfohlene Vorkenntnisse

Bachelorstudium einer Ingenieurrichtung

## Modulpromotor

Kalac, Hassan

## Lehrende

Kalac, Hassan

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.            Lehrtyp  
Workload

30 Vorlesungen mit integrierten Hörsaalübungen und Fallbeispielen

15 Praktikum/Projekt

Workload Dozentenungebunden

Std.            Lehrtyp  
Workload

45 Analyse und Präsentation des Praktikums/Projekts

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Prüfungsvorbereitung

### Literatur

- Pfeiffer, T. Qualitätsmanagement - Strategien, Methoden, Techniken; Hanser 1993  
Masing, W.: Handbuch des Qualitätsmanagements; Hanser 1994  
Hammer, M.; Champy, J.: Business Reengineering, Campus 1994  
Kalac, H.: Statistische Qualitätssicherung, Shaker 2004  
Taguchi, G.; Elsayed A.; Hsiang, T.: Quality Engineering in Production Systems, Mc Graw-Hill 1998  
Krottmaier, J.: Versuchsplanung – Der Weg zur Qualität des Jahres 2000, Verlag TÜV Rheinland 1990  
Scheer, A.-W.; Trumpold, H.: Qualitätsinformationssysteme. Springer 1995  
Camp, R.C. Benchmarking, Hanser 1994  
Vahrenkamp, R.: Produktions- und Logistikmanagement, Oldenbourg 1994 Hölzer, M.; Schramm, M.:  
Qualitätsmanagement mit SAP R/3Galileo Press 2000  
Magnusson, K.; Kroslid, D.; Bergmann, B.: Six Sigma Umsetzen. Die neue Qualitätsstrategie für  
Unternehmen, Hanser 2001

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Projektbericht

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Kalac, Hassan

# Simulationstools in der Produktion

## Simulation Tools in Production Planning

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0630 (Version 6.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0630

### Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die stetig kürzeren Markteinführungszeiten und steigenden Qualitätsanforderungen neuer Produkte sind künftig nur durch weitestgehende Synchronisation der Produkt- und Produktionsentwicklung mit datendurchgängigen Softwaretools erreichbar, die auf der Produktionsseite abgesicherte Zielkosten und Qualität, steile Produktionsanlaufkurven und optimalen Anlagenbetrieb sicherstellen. Das zentrale Lernziel des Modules ist daher das Verstehen und Anwenden moderner, kommerzieller Simulationstools zur datendurchgängigen Modellierung virtueller Produktionslinien in den subsequenten Bereichen der Umformtechnik und Produktmontage.

### Lehrinhalte

Unit I Simulation umformtechnischer Prozesse

1. Strategien der Umformsimulation
2. Grundlagen der nicht-linearen Finite Elemente Methode (FEM)
  - 2.1 Erstellung des virtuellen Modells
  - 2.2 Materialeigenschaften
  - 2.3 Werkzeuge und Kontaktbedingungen
  - 2.4 Prozessablauf
3. Einführung in die Programme AUTOFORM und MSC SuperForm/ DieLoad
  - 3.1 Selbständige Simulationsübungen

Unit II Simulationsgestützte Auslegung von Produktionsabläufen

1. Grundlagen zur Simulationstechnik
  - 1.1 Simulationstechniken und Simulationswerkzeuge
  - 1.2 Simulationseinsatz in der Digitalen Fabrik
2. Prozesssimulation
  - 2.1 Lackiersimulation
  - 2.2 Spritzgießsimulation
3. 3D-Layoutplanung
  - 3.1 Verfahren, Werkzeuge, Grenzen
4. Robotersimulation
  - 4.1 RRS (Realistic Robot Simulation)
  - 4.2 Kollisionsvermeidende Bahnplanung
  - 4.3 Offline-Programmierung von Industrierobotern
5. Ergonomiesimulation
  - 5.1 Erreichbarkeitanalysen
  - 5.2 Ergonomieanalysen
6. Toleranzsimulation
  - 6.1 Verfahren, Werkzeuge, Grenzen
7. Ereignisorientierte Simulation
  - 7.1 Funktionsweise

- 7.1 Simulation von Montageabläufen
- 7.3 Analyse manueller und automatischer Montagesysteme
- 8. Selbständige Simulationsübungen

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen Intentionen und Voraussetzungen der virtuellen Modellierung von Produktionsprozessen durch Einsatz numerischer Methoden und Softwarewerkzeuge, die den aktuellsten Erkenntnisstand industrieller Produktion widerspiegeln

### *Wissensvertiefung*

Sie haben umfassendes detailliertes und kritisches Wissen über die Funktionen, die Anwendungen und den effektiven Einsatz kommerzieller FEM-Programme für umformtechnische Analysen und Simulationstools zur Auslegung von Fertigungs- und Montageprozessen. Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen zur werkstückspezifischen Anwendung geeigneter Simulationswerkzeuge.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden erstellen unter Anwendung der FE-Methode virtuelle Prozeßmodelle unter Definition der Materialeigenschaften, der Werkzeuge und Kontaktbedingungen sowie des Prozeßablaufes. Sie interpretieren die Analyseergebnisse bzgl. Machbarkeit, Produkteigenschaften, Kosten und leiten die Werkzeugbeanspruchung und Auslegung der sicherheitsrelevanten Armierungen aus den Prozeßmodellen ab.

Die Studierenden entwickeln und bewerten mit Hilfe integrierter, skalierbarer, flexibler Simulationsprogramme Lösungen zu Produktionsabläufen und -layouts und führen die Detailplanungen bis zum virtuellen 3D-Design der Produktionslinie einschließlich Kostenanalyse durch. Sie verfügen über die Fertigkeiten, einzelne Fertigungsprozesse simulationsgestützt zu planen und daraus u.a. die Programmierung von Roboterzellen abzuleiten.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden erwerben durch theoretisches Verständnis und in selbstständigen Simulationsübungen Methodenkompetenz zur Bearbeitung nichttrivialer Problemstellungen der Produktionsplanung. Im Bereich Umformsimulation wenden Sie entsprechend dem neuesten Industriestandard Systemkenntnisse der Simulationstools AUTOFORM und SIMUFACT an. Im Bereich der Simulation von Produktionsabläufen werden die Programmsysteme Process Designer, Process Simulate, Plant Simulation und DELMIA V5 eingesetzt.

## Lehr-/Lernmethoden

Art der Lehrveranstaltung: Vorlesung mit selbstständigen Übungen

## Empfohlene Vorkenntnisse

Module "Umformtechnik", "Automatisierung, Handhabungs- und Montagetechnik" und "CAD3"

## Modulpromotor

Adams, Bernhard

## Lehrende

Adams, Bernhard

Rokossa, Dirk

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

75 Selbstständige Simulationsübungen unter Anleitung von WiM

10 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

20 Prüfungsvorbereitung

### Literatur

- Kleiner, M., Schilling, R.: Prozeßsimulation in der Umformtechnik, Teubner Verlag, Leipzig, 1994  
 Lange, K. :Umformtechnik 1, Grundlagen, Springer-Verlag, Berlin 1984  
 Lange, K. :Umformtechnik 4, Sonderverfahren, Prozeßsimulation, Produktion, Springer-Verlag, Berlin 1993  
 Uthoff, J.: Offenes, modulares System zur zellenorientierten Robotersimulation, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1998  
 Neugebauer, J.-G.: Einsatz neuer Mensch-Maschine-Schnittstellen für Robotersimulation und -programmierung, Springer-Verlag, Berlin, 1997  
 Osterwinter, M.: Steuerungsorientierte Robotersimulation, Vieweg-Verlag, Braunschweig, 1992  
 Wloka, D. W.: Robotersimulation, Springer-Verlag, Berlin 1991  
 Wünsch, Georg: Methoden für die virtuelle Inbetriebnahme automatisierter Produktionssysteme, Utz München, 2008  
 Wenzel, Sigrid; Weiß, Matthias; Collisi-Böhmer, Simone; Pitsch, Holger; Rose, Oliver: Qualitätskriterien für die Simulation in Produktion und Logistik – Planung und Durchführung von Simulationsstudien, Springer Berlin, 2008  
 Kühn, Wolfgang: Digitale Fabrik: Fabriksimulation für Produktionsplaner, München Hanser Verlag, 2006  
 Bayer, Johann: Simulation in der Automobilproduktion, Springer Berlin, 2003  
 Sauerbier, Thomas: Theorie und Praxis von Simulationssystemen – eine Einführung für Ingenieure und Informatiker mit Programmbeispielen und Projekten aus der Technik, Braunschweig Vieweg, 1999  
 Kuhn, Axel: Simulation in Produktion und Logistik – Fallbeispielsammlung, Springer Berlin, 1998  
 Schmidt, Ulrich: Angewandte Simulationstechnik für Produktion und Logistik, Dortmund Verlag Praxiswissen, 1997

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Projektbericht

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Spanungs- und Abtragtechnik

## cutting-off processes

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0404 (Version 5.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11B0404

### 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.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Mit den spanenden und abtragenden Fertigungsprozessen wird der größte Teil der Wertschöpfung in der Produktion erzielt und sie sind auf Grund ihres Genauigkeitspotenzials für die Bearbeitung der immer komplexer werdenden Produkte mit immer kleineren Toleranzen in den Maßen und Formen unentbehrlich. Die Kenntnisse über Möglichkeiten und Fähigkeiten der verschiedenen Fertigungsverfahren und physikalischen Zusammenhänge sind die Grundlage für die Verfahrensauswahl und effektive Prozessgestaltung. Für die Ingenieurausbildung im Studienschwerpunkt Produktionstechnik gehört die Spanungs- und Abtragtechnik zum Pflichtprogramm.

### Lehrinhalte

1. Einführung in die Spanungs- und Abtragtechnik
2. Spanen mit geometrisch bestimmten Schneiden
  - Bewegungen, Eingriffs- u. Spanungsgrößen, Schneidengeometrien
  - Spanbildung, Spanarten und Spanformen
  - Kräfte, Energie und Leistung beim Spanen
  - Berechnung der Wirkkriterien
  - Kühlschmierstoffsysteme
  - Schneidstoffe
  - Fertigungsverfahren
3. Spanen mit geometrisch unbestimmten Schneiden
  - Verfahren
  - Berechnung der Wirkkriterien
4. Hochgeschwindigkeitszerspannung HSC
5. Abtragverfahren
  - Verfahrensgrundlagen und Funktionsprinzipien
  - Funkenerosion EDM
  - Elektrochemisches Abtragen ECM
  - Laser
6. Planen und Kalkulieren einer Fertigungslinie
7. Laborübungen in Kleingruppen

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Studierende

- erkennen die Zusammenhänge im System moderner spanenden und abtragenden Verfahren,
- beurteilen das Arbeitsergebnis und analysieren die Wechselwirkung zwischen Eingangsgrößen, Wirkkriterien und technologischen Kenngrößen,
- planen Prozessschrittketten,
- kalkulieren die Kosten einer Fertigungslinie,
- wählen auf der Grundlage der geforderten technologischen und wirtschaftlichen Kenngrößen die in Frage kommenden Fertigungsverfahren aus und berechnen die Wirkkriterien

### *Wissensvertiefung*

... verfügen über ein vollständiges und integriertes Wissen bezogen auf die meisten - wenn nicht sogar alle Kerngebiete und grundsätzlichen Aspekte, die Grenzen, die Terminologie und die Konventionen der Disziplin.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

... beherrschen die in der Spanungs- und Abtragtechnik notwendigen Methoden / Wissensgebiete.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

... analysieren und bewerten fachbezogene Ideen, Konzepte, Informationen und Themen kritisch.

### *Können - systemische Kompetenz*

... wenden eine Reihe von Verfahren, Fertigkeiten, Techniken und Materialien an, die spezialisiert, fortgeschritten und immer auf den neuesten Stand der Technik und Entwicklung angepasst sind.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Hörsaalübungen, Laborpraktika im Werkzeugmaschinenlabor und Feinmess-/Prüflabor, Projektarbeit

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Fertigungstechnik, Mathematik I u. II, Windows Anwendungen

## Modulpromotor

Kalac, Hassan

## Lehrende

Kalac, Hassan

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.            Lehrtyp  
Workload

60 Vorlesung mit integrierten Übungen

15 Laborübungen in Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.            Lehrtyp  
Workload

30 Aufbereitung, Analyse und Präsentation der Laborergebnisse

20 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

25 Prüfungsvorbereitung

### Literatur

- Tönshoff, H.-K.: Spanen, Springer 1995  
König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren - Abtragen und Generieren, VDI-Vlg. 1997  
Degener, W.; Lutze, H.; Smejkal, E.: Spanende Formgebung, Hanser 1993  
König, W.: Fertigungsverfahren - Drehen, Fräsen, Bohren, VDI-Vlg. 1990  
Pauksch, E.: Zerspantechnik, Vieweg 1993  
Tschätsch, H.: Praxis der Zerspantechnik, Vieweg 2002  
König, W.: Fertigungsverfahren - Schleifen, Honen, Läppen, VDI-Vlg. 1989  
Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik, Dd. 4: Abtragen, Beschichten und Wärmebehandeln, Hanser 1987  
Berger, A.: Elektrisch abtragende Fertigungsverfahren, VDI-Vlg. 1977

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Kalac, Hassan

# Spezielle schulpraktische Studien in der beruflichen Fachrichtung

## Advanced Studies in Teaching Practise

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0699 (Version 8.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0699

### Studiengänge

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

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

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Berufspraxis wird im Rahmen der speziellen schulpraktischen Studien in der beruflichen Fachrichtung praktisch erfahren, professionelles Handeln als Lehrer ist das Ziel. Dazu werden Theorien zur Planung, Durchführung und Analyse von Unterricht in der beruflichen Fachrichtung praktisch umgesetzt und erlebt.

### Lehrinhalte

1. Im Wintersemester erfolgt die Vorbereitung der speziellen schulpraktischen Studien. In einem Seminar wird der Zusammenhang zwischen wissenschaftlicher Theorie und pädagogischer Praxis vermittelt. Die Planung und Gestaltung von fachrichtungsbezogenen Lehr-/ Lernsituationen wird vorgeführt.
2. Im Anschluss erfolgt die Durchführung des Schulpraktikums im Umfang von 5 Wochen an einer berufsbildenden Schule. Der vorbereitete Unterricht wird absolviert.
3. Im darauf folgenden Wintersemester wird eine Nachbereitung mit Erstellung eines Praxisberichtes durchgeführt. Mit anderen Studierenden erfolgt ein Erfahrungsaustausch mit einer Auswertung der speziellen schulpraktischen Studien unter besonderer Berücksichtigung der Lehrerrolle, der eigenen Entwicklung der Lehrerpersönlichkeit sowie einer exemplarischer Evaluation von Lehr-Lernsituationen anhand fachdidaktischer Kriterien.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden verstehen die aktive Rolle als Lehrer und wandeln erworbenes Wissen in der Fachdidaktik in Lehr-/ Lernsituationen um.

#### *Wissensvertiefung*

Studierende verfügen über ein umfassendes und integriertes Wissen in speziellen Fachgebieten der beruflichen Fachrichtung sowie dessen Umsetzung im Unterricht.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Sie nutzen erworbenes Wissen, um fachrichtungsbezogene Lehr-/ Lernsituationen unter Berücksichtigung fachdidaktischer Kriterien zu planen und zu gestalten.

*Können - kommunikative Kompetenz*

Studierende können komplexe berufsbezogene Probleme im Unterricht identifizieren, definieren, konzeptualisieren, darstellen und kritisch analysieren.

*Können - systemische Kompetenz*

Studierende wenden eine Auswahl von bewährten berufsbezogenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken an, um Schülerinnen und Schüler im Lernprozess zu unterstützen.

**Lehr-/Lernmethoden**

Die Vor- und Nachbereitung der speziellen Schulpraktischen Studien in der beruflichen Fachrichtung erfolgt im seminaristischen Unterrichtsstil.

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse in Fächern der gewählten beruflichen Fachrichtung und Grundlagen der Fachdidaktik sowie der Berufs- und Wirtschaftspädagogik

**Modulpromotor**

Strating, Harald

**Lehrende**

Strating, Harald

**Leistungspunkte**

8

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

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

	60 Seminare
--	-------------

Workload Dozentenungebunden

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

	40 Veranstaltungsvor-/nachbereitung
--	-------------------------------------

	140 Praxisphase
--	-----------------

**Literatur**

entsprechend dem durchzuführenden Unterricht

**Prüfungsform Prüfungsleistung**

Praxisbericht

**Prüfungsform Leistungsnachweis**

**Dauer**

3 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Strating, Harald

# Statistische Qualitätssicherung

statistic quality assurance

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0407 (Version 4.0) vom 24.02.2015

## Modulkennung

11B0407

## 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.)

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

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

## Niveaustufe

2

## Kurzbeschreibung

In der industriellen Produktion ist die Anwendung statistischer Methoden entlang den Produktentstehungsphasen und in der Nutzungsphase von Produkten unverzichtbarer Bestandteil der operativen Qualitätssicherung. Das Modul "Statistische Qualitätssicherung" stellt in diesem Zusammenhang mit der Theorie und einer begleitenden Anwendung im QS-Labor ein wichtiges Element der Ingenieurausbildung dar.

## Lehrinhalte

1. Einführung in das operative Qualitätsmanagement
2. Grundlagen der technischen Statistik
  - Merkmale, Kollektiv, direkter u. indirekter Schluss, Zufälligkeit
  - Statistische Kenngrößen
  - Häufigkeits- und Wahrscheinlichkeitsverteilungen
  - Wahrscheinlichkeitsrechnung
  - Stichprobentheorie
3. Auswertung von Messreihen
  - Relative Häufigkeit und Histogramme
  - Regression und Korrelation
4. Normalverteilung
  - Verteilungsfunktion und Kenngrößen
  - Wahrscheinlichkeitsnetz
5. Statistische Fehleranalyse
  - Messabweichungen (systematisch, zufällig)
  - Gauß'sches Fehlerfortpflanzungsgesetz
6. Vertrauensbereiche
7. Hypothesen und Testverfahren
8. Qualitätsregelkartentechnik und statistische Prozessregelung
  - Aufbau und Wirkungsweise von Qualitätsregelkarten
  - Statistische Prozessregelung
9. Fähigkeitsuntersuchungen (MFU, PFU, MSA)
10. Praktische Anwendungen im Labor

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### Wissensverbreiterung

Die Studierenden besitzen die erforderlichen Kenntnisse, um Merkmalsausprägungen von Produkten und Prozessen statistisch auszuwerten und zu analysieren. Sie sind in der Lage, Häufigkeitsverteilungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen abzugrenzen, Hypothesen aufzustellen und Testverfahren anzuwenden sowie Vertrauensbereiche für die Kenngrößen der Merkmale zu bestimmen. Sie können mit dem erlernten Wissen Qualitätsregelkarten erstellen, Prozessverläufe interpretieren, statistische Prozessregelung anwenden und beherrschen die statistischen Methoden und Verfahren zur Qualifizierung von Maschinen und Prozessen.

### Wissensvertiefung

... verfügen über ein vollständiges und integriertes Wissen bezogen auf die meisten - wenn nicht sogar alle Kerngebiete und grundsätzlichen Aspekte, die Grenzen, die Terminologie und die Konventionen der Disziplin.

### Können - instrumentale Kompetenz

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

### Können - kommunikative Kompetenz

... analysieren und bewerten fachbezogene Ideen, Konzepte, Informationen und Themen kritisch.

### Können - systemische Kompetenz

... wenden eine Reihe von Verfahren, Fertigkeiten und Techniken an, die spezialisiert, fortgeschritten und immer auf den neuesten Stand der Technik und Entwicklung angepasst sind.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Hörsaalübungen, Praktika im Feinmess- und Prüflabor, Selbststudium

## Empfohlene Vorkenntnisse

Mathematik 1, 2 u. 3, Grundkenntnisse der Messtechnik, Windows Anwendungen

## Modulpromotor

Kalac, Hassan

## Lehrende

Kalac, Hassan

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

	60 Vorlesung mit integrierten Hörsaalübungen
--	--

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

	35 Analyse und Präsentation der Hörsaalübungen, WM-betreute Kleingruppen
--	--

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

	25 Veranstaltungsvor-/nachbereitung
--	-------------------------------------

## Literatur

Kalac, H.: Statistische Qualitätssicherung, Shaker 2004  
Dietrich, E., Schulze, A.: Statistische Verfahren, Hanser 2003  
Papula, L.: Mathematik für Ingenieure u. Naturwissenschaftler Bd. 3, Vieweg 1999  
Dutschke, W.: Fertigungsmesstechnik, Teubner 1993  
Rinne, H.; Mittag, H.-J.: Statistische Methoden der Qualitätssicherung, Hanser 1995

## Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Prüfungsform Leistungsnachweis

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

## Autor(en)

Kalac, Hassan

# Thermische Strömungsmaschinen und Strahlantriebe

## Thermal Turbomachinery and Jet Engines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0417 (Version 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11B0417

### 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.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Die weltweite Stromerzeugung und die moderne Luftfahrt basieren zum größten Teil auf thermischen Strömungsmaschinen als Antrieb. Die chemische und verfahrenstechnische Industrie sowie die Erdöl- und Erdgasindustrie nutzen Turboverdichteranlagen in bedeutendem Maße.

Die Funktionsweise der thermischen Turbomaschinen und die Vorgehensweise bei der aerothermodynamischen Auslegung und Nachrechnung werden vorgestellt und anhand von Beispielen und Laborversuchen geübt.

### Lehrinhalte

Thermodynamik und Strömungsmechanik kompressibler Strömungen.

Hauptgleichungen einer Turbinenstufe und einer Verdichterstufe.

Wirkungsgrade, Kennzahlen.

Arbeitsverfahren von Axial- und Radialturbinen (Dampfturbinen, Prozessgasturbinen).

Arbeitsverfahren von Axial- und Radialverdichtern.

Konstruktive Ausführung von Schaufeln, Dichtungen, Läufern und Gehäusen.

Gasturbinen und Strahlantriebe: Kreisprozesse, Baugruppen, Bauweisen, Einsatzgebiete.

Teillastverhalten und Kennfelder von Turbinen und Verdichtern.

Instabiles Betriebsverhalten von Verdichtern.

Auslegung mehrstufiger Turbomaschinen.

Numerische Simulation der Strömung in Turbomaschinen.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erklären die Funktionsweise thermischer Strömungsmaschinen und beschreiben ihre Einsatzgebiete.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden erkennen aktuelle Trends bei der Entwicklung thermischer Strömungsmaschinen und erklären die Hintergründe dafür.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden führen Auslegungs- und Teillastberechnungen sowie Prüfstandsversuche durch.

*Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden präsentieren zu dem Fachgebiet vor unterschiedlichen Personenkreisen.

*Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden berechnen, konstruieren und betreiben thermische Strömungsmaschinen.

**Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Übung, Praktikum, Selbststudium

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Fluidmechanik, Thermodynamik, Statik, Festigkeitslehre, Kinematik, Maschinendynamik, Maschinenelemente, Mathematik (Algebra, Trigonometrie, Vektorrechnung), Fertigungstechnische Grundlagen, Elektrotechnik, Messtechnik

**Modulpromotor**

Schmidt, Ralf-Gunther

**Lehrende**

Schmidt, Ralf-Gunther

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
40	Vorlesungen
20	Übungen
15	Labore
2	Prüfungen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
16	Hausarbeiten
27	Prüfungsvorbereitung

**Literatur**

[1] Adam, P.: Fertigungsverfahren von Turboflugtriebwerken. Birkhäuser Verlag Basel.  
 [2] Bauerfeind, K.: Steuerung und Regelung der Turboflugtriebwerke. Birkhäuser Verlag Basel.  
 [3] Bitterlich, W.; Ausmeier, S.; Lohmann, U.: Gasturbinen und Gasturbinenanlagen. Teubner Verlag Stuttgart.  
 [4] Bölcs, A.; Suter, P.: Transsonische Turbomaschinen. Braun Verlag Karlsruhe.  
 [5] Bohl, W.: Strömungsmaschinen 1 (Aufbau und Wirkungsweise). Vogel Verlag Würzburg.  
 [6] Bohl, W.: Strömungsmaschinen 2 (Berechnung und Konstruktion). Vogel Verlag Würzburg.  
 [7] Boyce, M. P.: Gasturbinen Handbuch. Springer-Verlag Berlin Heidelberg NewYork.  
 [8] Bräunling, W. J. G.: Flugzeugtriebwerke. Springer-Verlag Berlin Heidelberg NewYork.  
 [9] Dietzel, F.: Dampfturbinen. Hanser Verlag München Wien.  
 [10] Doležal, R.: Kombinierte Gas- und Dampfkraftwerke. Springer-Verlag Berlin Heidelberg NewYork.  
 [11] Dubbel, H.: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer-Verlag Berlin Heidelberg NewYork.

- [12] Eckert, B.; Schnell E.: Axial- und Radialkompressoren. Springer-Verlag Berlin Göttingen Heidelberg.
- [13] Grieb, H.: Projektierung von Turboflugtriebwerken. Birkhäuser Verlag Basel.
- [14] Hering, E.; Modler, K.-H.: Grundwissen des Ingenieurs. Fachbuchverlag Leipzig.
- [15] Käppeli, E.: Strömungslehre und Strömungsmaschinen. Deutsch Verlag Frankfurt.
- [16] Hagen, H.: Fluggasturbinen und ihre Leistungen. Braun Verlag.
- [17] Kalide, W.: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen. Hanser Verlag München Wien.
- [18] Lechner, C.; Seume, J.: Stationäre Gasturbinen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg NewYork.
- [19] Menny, K.: Strömungsmaschinen. Teubner Verlag Stuttgart.
- [20] Müller, K. J.: Thermische Strömungsmaschinen. Springer-Verlag Wien NewYork.
- [21] Müller, R.: Luftstrahltriebwerke. Vieweg Verlag Braunschweig Wiesbaden.
- [22] Münzberg, H. G.: Flugantriebe. Springer-Verlag Berlin Heidelberg NewYork.
- [23] Petermann, H.: Einführung in die Strömungsmaschinen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg NewYork.
- [24] Pfeleiderer, C; Petermann, H.: Strömungsmaschinen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg NewYork.
- [25] Sigloch, H.: Strömungsmaschinen. Hanser Verlag München Wien.
- [26] Stodola, A.: Dampf- und Gasturbinen. Reprint der Ausgabe von 1922, VDI-Verlag Düsseldorf.
- [27] Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen 1 (Thermodynamisch-strömungstechnische Berechnung). Springer-Verlag Berlin Heidelberg New-York.
- [28] Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen 2 (Geänderte Betriebsbedingungen, Regelung, Mechanische Probleme, Temperaturprobleme). Springer-Verlag Berlin Heidelberg New-York.
- [29] Urlaub, A.: Flugtriebwerke. Springer-Verlag Berlin Heidelberg NewYork.
- [30] Wagner, H.-Th.; Fischer, K. J.; Frommann, J.-D.: Strömungs- und Kolbenmaschinen. Vieweg Verlag Braunschweig Wiesbaden.
- [31] Walzer, P.: Die Fahrzeug-Gasturbine. VDI-Verlag Düsseldorf.
- [32] Winkler, W.: Brennstoffzellenanlagen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg NewYork.

### **Prüfungsform Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Prüfungsform Leistungsnachweis**

Experimentelle Arbeit

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

### **Autor(en)**

Schmidt, Ralf-Gunther

# Umformtechnik

## Technology of Plasticity

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0640 (Version 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0640

### Studiengänge

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

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die Umformtechnik stellt insbesondere bei der Massenproduktion eine marktbestimmende Technologie dar, ohne die u.a. die Fahrzeugherstellung beginnend bei Karosserie und Fahrwerk bis zum Antriebsstrang im heutigen Preis-Leistungsverhältnis unmöglich wäre. Das Verstehen dieser Technologie als komplexes System aus Werkstoff, Bauteilgeometrie, Verfahren, Werkzeug und Maschine ist sowohl im Sinne einer prozeßsicheren, kosten- und qualitätsoptimalen Fertigung als auch für die fertigungsgerechte Bauteil- und Komponentenentwicklung zentrales Lernziel. Die Systemkomplexität in Verbindung mit den immer kleineren Time to Market-Zeiten erfordert dabei eine datendurchgängige Ausbildung unter Verknüpfung aller Prozeßschritte der Produkt- und Produktionsentwicklung über moderne Rechner und Informationssysteme.

### Lehrinhalte

- 1 Einteilung der Verfahren
- 2 Metallkundliche Grundlagen
  - 2.1 Kristallstruktur und Gefüge
  - 2.2 Mechanismen der plastischen Verformung
  - 2.3 Thermisch aktivierte Vorgänge
  - 2.4 Anisotropes Werkstoffverhalten
  - 2.5 Fließkurven und Formänderungsvermögen
- 3 Plastizitätstheoretische Grundlagen
  - 3.1 Spannungs- und Formänderungszustand
  - 3.2 Fließbedingungen und Stoffgesetze
  - 3.3 Elementare Plastizitätstheorie
  - 3.4 Elementare Lösungsverfahren
  - 3.5 v. Mises'sche Plastizitätstheorie
  - 3.6 Finite-Element-Methode
- 4 Tribologie der Umformtechnik
  - 4.1 Reibung und ihre math. Beschreibung
- 5 Umformmaschinen
  - 5.1 Genauigkeitsverhalten unter Last
  - 5.2 Automation
- 6 Blechumformung
  - 6.1 Besonderheiten der Verfahren

- 6.2 Grundlagen des Tiefziehens
- 6.3 Methodenplanung von Karosserieteilen
- 6.4 Werkzeugtechnik
  
- 7 Gesenkschmieden und Kaltfließpressen
  - 7.1 Verfahrensschritte
  - 7.2 Prozeßketten
  - 7.3. Vergleich Warmumformung – Kaltumformung
  
- 8 Sonderverfahren
  - 8.1 Inkrementale Umformung
  - 8.2 Hydroforming

## **Lernergebnisse / Kompetenzziele**

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erkennen das Gebiet der Umformtechnik als komplexes System aus werkstoffkundlichen, plastomechanischen, verfahrens- und informationstechnischen Elementen.

### *Wissensvertiefung*

Sie verfügen über detailliertes, übergreifendes Wissen über die werkstoffkundlichen und plastizitätstheoretischen Grundlagen, die Verfahrenstechnik der Blech-, Warm- und Kaltmassivumformung sowie die aktuellste Werkzeugtechnologie mit deren spezieller Werkstoff- und Fertigungsproblematik. Sie beherrschen die rechnerischen und experimentellen Untersuchungsmethoden zur Beschreibung des Genauigkeitsverhaltens der Umformmaschinen unter Last und zur Auslegung der Automation.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden setzen rechnerunterstützte Analyseverfahren auf Basis von Produkt-CAD-Daten ein zur Definition des umformtechnischen Gesamtprozesses in den vorbereitenden, umformenden und nachbearbeitenden Schritten. Besonderer Wert hat dabei auf der Auslegung der Operationsfolge zu liegen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, unter Einsatz modernster CAE-Softwaretools die zentralen Aufgaben umformtechnischer Betriebe -Methodenplanung, Konstruktion der Werkzeuge sowie die Einbindung der Umformprozesse in produktive Wertschöpfungsketten- zu bearbeiten. Sie planen Produkt- und Prozessoptimierungen unter Betrachtung der gesamten Produktentstehungskette. Sie können die Ergebnisse in Meetings präsentieren und verteidigen.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit intergrierten Übungen, Laborübungen im Werkzeugmaschinenlabor, Projektarbeit "Methodenplan"

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Bachelor einer Ingenieurrichtung, Höhere Mechanik, Grundlagenmodul Fertigungstechnik

## **Modulpromotor**

Adams, Bernhard

## **Lehrende**

Adams, Bernhard

## **Leistungspunkte**

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesung mit integrierten Übungen
15	Laborpraktikum in Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
45	Aufbereitung, Analyse und Präsentation der Labor- und Projektergebnisse
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
30	Prüfungsvorbereitung

### Literatur

Dahl, W., Kopp, R., Pawelski, O.: Umformtechnik -Plastomechanik und Werkstoffkunde-, Springer Verlag, Berlin 1993

Doege, E., u.a.: Fließkurvenatlas metallischer Werkstoffe, Carl Hanser Verlag,, München, 1986

Lange, K. :Umformtechnik 1, Grundlagen, Springer-Verlag, Berlin 1984

Lange, K. :Umformtechnik 2, Massivumformung, Springer-Verlag, Berlin 1988

Lange, K. :Umformtechnik 3, Blechbearbeitung, Springer-Verlag, Berlin 1990

Lange, K. :Umformtechnik 3, Blechbearbeitung, Springer-Verlag, Berlin 1990

Lange, K. :Umformtechnik 4, Sonderverfahren, Prozeßsimulation, Produktion, Springer-Verlag, Berlin 1993

N.N.: Handbuch der Umformtechnik, Schuler GmbH, Springer-Verlag, Berlin 1996

König, W., Klocke, F.: Fertigungsverfahren 4, Massivumformung, Springer-Verlag, Berlin 1995

König, W., Klocke, F.: Fertigungsverfahren 5, Blechumformung, Springer-Verlag, Berlin 1996

### Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

### Autor(en)

Adams, Bernhard

# 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.	Lehrtyp
Workload	

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

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

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

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