



**HOCHSCHULE OSNABRÜCK**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

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

Modulbeschreibungen der beruflichen Fachrichtung  
in alphabetischer Reihenfolge  
(Pflicht- und Wahlpflichtmodule)

Studienordnung 2018

Stand: 20.12.2019

# Betriebsfestigkeit und Mehrkörpersimulation

## Durability and multi-body simulation

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1030 (Version 10.0) vom 20.11.2019

### Modulkennung

11M1030

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

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

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (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

Prediger, Viktor

## Lehrende

Prediger, Viktor  
Schmidt, Reinhard

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

36	Vorlesungen
----	-------------

9	Laborversuche (3 Versuche)
---	----------------------------

Workload Dozentenungebunden

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

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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig



### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Hausarbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

Vertiefte Kenntnisse der werkstofftechnischen Grundlagen sowie der mathematischen Beschreibung und Optimierung von Leichtbaustrukturen. Vertiefte Kenntnisse der Grundlagen und Methoden von Betriebsfestigkeitsuntersuchungen. Fertigkeiten bei der Bearbeitung komplexer Aufgaben.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Elektrohydraulik

electro - hydraulic

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0669 (Version 5.0) vom 02.10.2019

## Modulkennung

11M0669

## Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

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

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

## Niveaustufe

5

## Kurzbeschreibung

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

## Lehrinhalte

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

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

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

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über detaillierte Kenntnisse der Elektrohydraulik.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden präsentieren zu dem Fachgebiet vor unterschiedlichen Personenkreisen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden berechnen, konstruieren und betreiben elektrohydraulische Systeme.

## Lehr-/Lernmethoden

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

## Empfohlene Vorkenntnisse

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

## Modulpromotor

Johanning, Bernd

## Lehrende

Johanning, Bernd

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

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

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

## Literatur

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

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

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

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

## Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

Hausarbeit

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit



### **Bemerkung zur Prüfungsform**

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

### **Prüfungsanforderungen**

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

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Elektromobilität

## Electric Mobility

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1090 (Version 13.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M1090

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

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

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

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

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

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

### Lehrinhalte

1. Einleitung/Motivation
  - 1.a. Einordnung des Verkehrssektors in die allg. Energiewirtschaft
  - 1.b. Bewertungskonzepte für Fahrzeuge
  - 1.c. Kritischer Vergleich alternativer Konzepte mit dem Stand der Technik
2. Systemaufbau Alternativer Antriebe
  - 2.a. Hybridfahrzeuge
  - 2.b. Batterieelektrische Fahrzeuge
  - 2.c. Brennstoffzellenfahrzeuge
  - 2.d. Alternative Kraftstoffe
3. Wesentliche Komponenten Alternativer Antriebe
  - 3.a. Elektromotoren/Generatoren
  - 3.b. Leistungselektronik
  - 3.c. Energiespeicher
  - 3.d. Bremssystem
4. Thermomanagement
  - 4.a. Heizung
  - 4.b. Klimatisierung



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

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

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

### *Wissensvertiefung*

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

### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

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

## Lehr-/Lernmethoden

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

## Empfohlene Vorkenntnisse

Elektrotechnik  
Thermodynamik  
Grundlagen der Fahrzeugtechnik

## Modulpromotor

Eck, Markus

## Lehrende

Eck, Markus

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Seminare

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

40 Literaturstudium

20 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Hofmann P.: Hybridfahrzeuge, Springer-Verlag 2014

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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig und Präsentation

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

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

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Erneuerbare Energien und Energiespeicher

## Renewable Energies and Energy Storages

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B1220 (Version 10.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B1220

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

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

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Ziel der deutschen Energiewende ist die zunehmende Decarbonisierung der Energiewirtschaft. Wesentlicher Lösungsansatz ist dabei die vermehrte Nutzung erneuerbarer Energiequellen wie Sonnen- und Windenergie.

Erneuerbare Energien sind daher gekennzeichnet durch eine rasante technische Entwicklung. Sie weisen aktuell national und international hohe wirtschaftliche Wachstumsraten und ein hohes Maß an politischer Unterstützung auf. Die Erneuerbaren Energien leisten inzwischen einen wichtigen Beitrag zu Umwelt-, Klimaschutz und zur Absenkung des Primärenergieeinsatzes bzw. des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in der deutschen und internationalen Stromwirtschaft.

Mit dem rasanten Ausbau der Erneuerbaren Energien verbunden sind steigende Anforderungen an die Betriebssicherheit der entsprechenden Energieversorgungssysteme. Dies wird zukünftig zu einem Ausbau der Speicherkapazitäten und einer aktiven Steuerung der Energienutzung führen.

Im Rahmen der Vorlesung werden die relevanten Erneuerbaren Energietechnologien und Speichersysteme erarbeitet. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Betriebsweise der einzelnen Systeme und deren Zusammenspiel. Sie können die relevanten Systeme konzipieren, deren Erträge ermitteln und ihre Wirtschaftlichkeit abschätzen.

### Lehrinhalte

1. Erneuerbare Energien
  - 1.a. Solartechnik: Solarthermie, Fotovoltaik, passive Nutzung
  - 1.b. Windenergie
  - 1.c. Geothermie
  - 1.d. Wasserenergie
  
2. Energiespeicher
  - 2.a. thermische Energiespeicher
  - 2.b. Elektrische Energiespeicher
  - 2.c. Elektro-chemische Energiespeicher und Wandler
  - 2.d. Mechanische Energiespeicher
  
3. Laborübungen
  - Laborübung 1: Photovoltaik
  - Laborübung 2: Windkraftanlage
  - Laborübung 3: Brennstoffzelle

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Fachbegriffe und das Grundwissen über Erneuerbare Energien und der Energiespeicherung werden den Studierenden dargelegt bzw. von den Studierenden erarbeitet. Komponenten werden zu Systemen zusammengestellt und ihre Funktion formal beschrieben. Erneuerbare Energie- und Speichersysteme werden berechnet und dimensioniert. Der energetische Aufwand, die zu erwartenden Erträge und Kosten werden abgeschätzt. Schließlich werden 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 Speichersysteme einsetzen können

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden analysieren technische Aufgabenstellungen und wenden erlernte Verfahren, Methoden Simulationsprogramme an, um die relevanten Systeme zu entwickeln und ihre Leistung, ihre Effizienz, ihren Ertrag und ihre Wirkungsgrade zu untersuchen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können die erarbeiteten Ergebnisse der Untersuchungen mit Präsentationstechniken darstellen und einer Plausibilitätsprüfung und Bewertung unterziehen. Sie verfügen über die Informationen und Bewertungskompetenz um sich am energiewirtschaftlichen Diskurs zu beteiligen.

### *Können - systemische Kompetenz*

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

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen, Übung, Kurzreferate, Laborversuche, Hausaufgaben, 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

45 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

40 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

20 Referate

10 Literaturstudium

20 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, 9. Aufl. Hanser Verlag, 2015

Wesselak V. et.al.: Handbuch Regenerative Energietechnik, 3. Aufl., Springer Verlag, 2017

Sterner M., Stadler I.: Energiespeicher, Springer Verlag, 2014

## Prüfungsleistung

Hausarbeit

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse über Grundlagen und Systeme zu Erneuerbare Energien und Speichersysteme. Kenntnisse über das Zusammenwirken der Systemkomponenten und über die energetischen und konstruktiven Berechnungsmethoden. Kenntnisse über Anwendbarkeit dieser Systeme im energiewirtschaftlichen und umweltbezogenen technischen Zusammenhang. Lösen anwendungsbezogener Aufgaben.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Fachdidaktik - Komplexe Lehr-/ Lernprozesse

## Vocational Didactics - Complex Teaching and Learning Processes

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1095 (Version 6.0) vom 20.11.2019

### Modulkennung

11M1095

### Studiengänge

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

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

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Es wird die Fähigkeit vermittelt, Curricula und Ordnungsmittel in den beruflichen Fachrichtungen Elektrotechnik und Metalltechnik didaktisch zu beurteilen und in komplexe berufliche Lehr- und Lernprozesse umzusetzen.

### Lehrinhalte

1. Entwicklung von gewerblich-technischer Facharbeit und ihre Auswirkungen auf Ordnungsmittel
2. Gestaltung beruflicher Bildung
3. Umsetzung der Anforderungen des Lernfeldkonzeptes in ganzheitlichen, handlungsorientierten Lernsituationen
4. Kompetenz- und Leistungsmessung und –beurteilung in Prüfungen
5. Einsatz von Lehr- und Lernmedien, digitale Medien und Ansätze des E-Learning in der beruflichen Bildung

### 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 Problemstellungen in den Berufsfeldern der Metall-, Fahrzeug-, Elektro- und Informationstechnik sowie Mechatronik.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, Bildungsziele und curriculare Inhalte gemäß der 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

## Modulpromotor

Strating, Harald

## Lehrende

Strating, Harald

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

45	Seminare
----	----------

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

## Literatur

Becker, Matthias (Hg.) (2013): Kompetenzorientierung und Strukturen gewerblich-technischer Berufsbildung. Berufsbildungsbiografien, Fachkräftemangel, Lehrerbildung. Berlin, Münster: Lit (Bildung und Arbeitswelt, Bd. 26).

Berben, Thomas (2008): Arbeitsprozessorientierte Lernsituationen und Curriculumentwicklung in der Berufsschule: Didaktisches Konzept für die Bildungsgangarbeit mit dem Lernfeldansatz. Bielefeld: Bertelsmann.

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.

Howe, Falk; Knutzen, Sönke (2007): Die Kompetenzwerkstatt. Ein berufswissenschaftliches E-Learning-Konzept. Göttingen: Cuvillier

Kerres, Michael (2013): Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote. 4., überarb. und aktual. Aufl. München: Oldenbourg.

Ott, Bernd (2011): Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens. Ganzheitliches Lernen in der beruflichen Bildung. 4. Aufl. Berlin: Cornelsen

Pahl, Jörg-Peter; Ruppel, Alfred (2008): Bausteine beruflichen Lernens im Bereich "Arbeit und Technik" - Berufswissenschaftliche Grundlegungen, didaktische Elemente und Unterrichtsplanung (Teil 1), 3. erw. Auflage, Bielefeld: Bertelsmann.

Pahl, Jörg-Peter (2008): Bausteine beruflichen Lernens im Bereich "Arbeit und Technik" - Methodische Grundlegungen und Konzeptionen (Teil 2). 3., erw. und aktualisierte Aufl. Bielefeld: Bertelsmann.

Schütte, Friedhelm (2006): Berufliche Fachdidaktik. Theorie und Praxis der Fachdidaktik Metall- und Elektrotechnik; ein Lehr- und Studienbuch. Stuttgart: Steiner.

Tenberg, Ralf (2011): Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen. Theorie und Praxis der Technikdidaktik. Stuttgart: Steiner.



### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

Detaillierte Kenntnisse über Curricula der beruflichen Aus- und Weiterbildung sowie fundierte Kompetenzen in der Didaktik der beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Fahrdynamik und Fahrsicherheit

## Vehicle Dynamics and Safety

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0518 (Version 9.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0518

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

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

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

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

### *Wissensvertiefung*

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

### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

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

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen  
Exkursion zu einem Prüfgelände für Fahrversuche

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Fahrwerktechnik

## Modulpromotor

Austerhoff, Norbert

## Lehrende

Austerhoff, Norbert

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 betreute Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

20 Literaturstudium

30 Prüfungsvorbereitung

25 Referate

## Literatur

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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

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

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Fahrwerktechnik

## Chassis Technology

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0144 (Version 8.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B0144

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

1. Reifen und Straße
  - 1.1 Anforderungen und Aufgaben eines Rades
  - 1.2 Reifenparameter, -eigenschaften und -abhängigkeiten
  - 1.3 Radwiderstände
  - 1.4 Kräfte am Rad, Schräglaufwinkel, Schlupf, Nachlauf
  - 1.5 Reifengeräusche
  - 1.6 Notlaufeigenschaften
2. Übersicht der fahrwerktechnischen Begriffe und Definitionen sowie Grundlagen der Fahrwerktechnik
3. Radaufhängung und Achskinematik
  - 3.1 Anforderungen an eine Radaufhängung, Freiheitsgrade
  - 3.2 Klassifizierung heutiger Achskonzepte
  - 3.3 Besonderheiten und Vergleich von Einzelradaufhängungen
  - 3.4 Einflussnahme auf Wank- und Nickbewegungen
  - 3.5 Fahrverhalten verschiedener Achskonzepte
4. Lenkung
  - 4.1 Anforderungen und Aufgaben einer Lenkung
  - 4.2 Bauarten der Lenkgetriebe
  - 4.3 Lenkungsbauarten und 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 Bremskreisaufeilungen
- 6.6 Bremskraftverstärker
- 6.7 Bremsassistent und elektrische Bremse

#### 7. Laborübungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

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

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

#### *Können - systemische Kompetenz*

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

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen und Laborübungen

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Statik, Kinematik, Physik

### Modulpromotor

Austerhoff, Norbert

### Lehrende

Austerhoff, Norbert

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

15 Literaturstudium

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Braess/Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik; Vieweg Braunschweig, 2001  
Reimpell: Fahrwerktechnik Grundlagen; Vogel Würzburg, 2005  
Matschinsky: Radführungen der Straßenfahrzeuge; Springer Berlin, 2007  
Bauer: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch; Vieweg Braunschweig, 1999  
Ersoy/Heißing: Fahrwerkhandbuch; Springer Wiesbaden, 2013

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

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

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Fahrzeugantriebstechnik

## Advanced Powertrain

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0520 (Version 12.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0520

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

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

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

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

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

#### *Können - systemische Kompetenz*

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

### Lehr-/Lernmethoden

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

### Empfohlene Vorkenntnisse

abgeschlossenes Bachelorstudium aus dem Bereich Fahrzeugtechnik.

### Modulpromotor

Hage, Friedhelm

### Lehrende

Hage, Friedhelm

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

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

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

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

### Literatur

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

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

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

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig





### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

vertiefte Verständnisfragen, komplexe Berechnungen, deren Lösungsweg nicht vorgegeben ist

### **Prüfungsanforderungen**

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

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Fahrzeugelektrik und Fahrzeugelektroniksysteme

## Vehicle Electrics and Electronic Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0522 (Version 11.0) vom 03.09.2019

### Modulkennung

11M0522

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

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

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

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

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

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind der Lage, komplexe Fahrzeugelektroniksysteme zu analysieren und in das System Gesamtfahrzeug einzuordnen. Sie können

die Vor- und Nachteile einer Lösung abschätzen und einer Bewertung unterziehen.  
Außerdem können Sie Meldungen in den Medien einordnen und auf ihre Relevanz beurteilen.

### Lehr-/Lernmethoden

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

### Empfohlene Vorkenntnisse

### Modulpromotor

Lübke, Andreas

### Lehrende

Lübke, Andreas

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

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

### Literatur

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

### Prüfungsleistung

Hausarbeit

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Bemerkung zur Prüfungsform

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



## Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Finite Elemente Methoden

## Finite Element Methods

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0152 (Version 14.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B0152

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Agrar- und Lebensmittelwirtschaft (M.Eng.)

Werkstofftechnik (B.Sc.)

Dentaltechnologie (B.Sc.)

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

Kunststofftechnik (B.Sc.)

Kunststofftechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

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

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

...

### *Wissensvertiefung*

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

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

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

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung  
Laborpraktikum

## Empfohlene Vorkenntnisse

Mathematik, Festigkeitslehre, Werkstofftechnik, Konstruktion und CAD

## Modulpromotor

Schmehmann, Alexander

## Lehrende

Schmehmann, Alexander

Stelzle, Wolfgang

Forstmann, Jochen

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

30 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

45 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

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

Klein Bernd: FEM, Vieweg Verlag

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

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

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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

Klausur schließt die Bearbeitung einer praktischen Aufgabe am Rechner ein.

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Grundlagen Fahrzeugtechnik

## Basics of Vehicle Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0173 (Version 14.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B0173

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Mechatronik (B.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende

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

#### *Wissensvertiefung*

verfügen über praxisorientiertes Wissen zu den drei Hauptbaugruppen des Kraftfahrzeugs.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

-können komplexe Zusammenhänge erkennen und erklären.



### *Können - systemische Kompetenz*

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

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

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

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Mathematik I u. II  
Mechanik und Festigkeitslehre  
Thermodynamik  
Windows Anwendungen

#### **Modulpromotor**

Hage, Friedhelm

#### **Lehrende**

Hage, Friedhelm  
Schäfers, Christian

#### **Leistungspunkte**

5

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

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

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

#### **Literatur**

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

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

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



### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Berechnungsaufgaben zu stationären Betriebszuständen, Verständnisfragen zu Fahrwerk und Karosserie

### **Prüfungsanforderungen**

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

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Handhabungstechnik und Robotik

## Industrial Handling Technologies and Robotics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0202 (Version 15.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B0202

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Mechatronik (B.Sc.)

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

1. Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge  
-> Historische Entwicklung, handhabungstechnische Grundlagen, Ordnungszustände, Einsatzzahlen zu Industrierobotern und deren Entwicklung
2. Handhabungsfunktionen  
-> Struktur der Handhabungsfunktionen, symbolische Darstellung
3. Werkstückeinflüsse auf die Handhabung  
-> handhabungstechnisch relevante Werkstückmerkmale, Ordnungsmethoden
4. Systematik der Handhabungsgeräte  
-> Speicher, Zuführungen, Vereinzeler, Bewegungsautomaten und Manipulatoren, Ordnungseinrichtungen, Greifer
5. Transformationen und kinematische Ketten bei Industrierobotern  
-> Orientierungsbeschreibungen und homogene Transformationen in der Robotik, Denavit-Hartenberg-Parameter, Transformationsberechnungen und Singularitäten
6. Aufbau von Industrierobotern

-> Bauformen, Antriebe, Getriebe, Messsysteme, Sicherheitseinrichtungen

7. Steuerung von Industrierobotern

-> Betriebsarten, Steuerungsarten, Bewegungsverhalten

8. Programmierung von Industrierobotern

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

9. Industrierobotereinsatz

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

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

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

### *Wissensvertiefung*

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

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

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

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

-> Industrieroboter kinematisch zu beschreiben und notwendige Transformationsberechnungen durchzuführen

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

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

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

## Lehr-/Lernmethoden

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

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

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

## Empfohlene Vorkenntnisse

Fertigungstechnik und Konstruktionstechnik

Vektor- und Matrizenrechnung

Regelungstechnik und Antriebe

## Modulpromotor

Rokossa, Dirk

## Lehrende

Rokossa, Dirk

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

## Literatur

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Heizungs-, Klima- und Kältetechnik

## Heating, Air-Conditioning and Refrigeration Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0206 (Version 19.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B0206

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

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

Dentaltechnologie (B.Sc.)

Kunststofftechnik (B.Sc.)

Kunststofftechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Werkstofftechnik (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Die Heizungs-, Klima- und Kältetechnik ist für die Ziele, die sich aus der Energiewende ergeben, ein wichtiger Bereich, in dem in vielfältiger Weise Energie umgesetzt und genutzt wird. Die Herausforderungen und Entwicklungen in der Anlagen- und Gebäudetechnik und deren technische Lösungen bilden die Grundlage dieses Moduls. In Kooperation mit einem weiteren Bildungsträger können die Studierenden im Rahmen eines Projektes eine BAFA-Zertifizierung als EnergieberaterIn erwerben.

### Lehrinhalte

1. Klimatechnik
2. Heizungstechnik
3. Kältemaschinen und Wärmepumpen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über ein breites und integriertes Wissen und Verständnis von Techniken in der Heizungs- und Klimatechnik und für Kältemaschinen und Wärmepumpen. Die Studierenden haben ein kritisches Verständnis der wissenschaftlichen und technischen Methoden, die für die Entwicklung von System und Komponenten benötigt werden und können die Ergebnisse hinsichtlich der zugrunde liegenden Anforderungen bewerten.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über ein umfangreiches wissenschaftlich-technisches Wissen, welches sie für die besonderen Anwendungen im Bereich der Heizung-, Kälte- und Klimatechnik anwenden. Sie kennen die Komponenten dieser Anlagen, können diese für unterschiedliche Anforderungen kombinieren und die Gesamtprozesse berechnen sowie Optimierungsmöglichkeiten evaluieren. Sie sind in der Lage, die Konzeption einer Heizungs-, Kälte- oder Klimaanlage zu beurteilen und evidenzbasierte, qualitative und quantitative Urteile zu deren Einsatz abgeben.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, setzen verschiedene Standard- und fortgeschrittene Verfahren, Methoden und ingenieurtechnische Richtlinien zur Gewinnung und Verarbeitung systemrelevanter Daten ein. Sie bereiten diese auf, generieren mit geeigneten Berechnungsmethoden Ergebnisse und stellen diese strukturiert dar. Die gewonnenen Informationen und Ergebnisse werden auf auszulegende Systeme der Heizungs-, Kälte und Klimatechnik angewandt.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, analysieren und bewerten Ideen, Konzepte, Informationen und Themen kritisch und geben formelle und informelle Präsentationen, die erarbeiteten Ergebnisse darstellen und einer Plausibilitätsprüfung und Bewertung unterziehen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, wenden verschiedene berufsbezogene Fähigkeiten, Fertigkeiten, Techniken und Materialien an, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben der Gebäudetechnik zu bearbeiten. Zur Beurteilung und zum Vergleich des Primärenergieeinsatzes wenden sie verschiedene spezialisierte und fortgeschrittene Verfahren an.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Übung und Laborversuche

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Thermodynamik

## **Modulpromotor**

Reckzügel, Matthias

## **Lehrende**

Reckzügel, Matthias

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

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



## Literatur

Albers, K.-J.: Rechnagel - Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik 78. Ausgabe 2017/2018, einschließlich Trinkwasser- und Kältetechnik sowie Energiekonzepte Deutscher Industrieverlag; Auflage: 78 (17. November 2016)

Hörner, B., Casties, M.: Handbuch der Klimatechnik: Band 1: Grundlagen Gebundene Ausgabe – VDE Verlag; 6. Auflage, 2015

Hörner, B., Schmidt, M.: Handbuch der Klimatechnik Band 2: Anwendungen Gebundene Ausgabe – VDE Verlag; 6. Auflage 2014

Hörner, B., Schmidt, M.: Handbuch der Klimatechnik Band 3: Aufgaben und Übungen Gebundene – VDE Verlag; 1. Auflage 2012

Lohmann, J.: Thermodynamik der Kälteanlagen und Wärmepumpen Grundlagen und Anwendungen der Kältetechnik, Springer-Verlag 2016

## Prüfungsleistung

Hausarbeit

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Karosserieentwicklung und Leichtbau

## Car Body Development and Lightweight Construction

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1180 (Version 11.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M1180

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

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

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (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 und Leichtbau 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. Karosserieleichtbau
7. Werkstoffe
8. Fügetechnik
9. Zusammenbau
10. Reparatur

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen den Aufbau einer Fahrzeugkarosserie in seinen unterschiedlichen Varianten und Bauformen. Zudem sind sie in der Lage, Leichtbauprinzipien bei der Konstruktion anzuwenden und umzusetzen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über das notwendige Wissen, welches zur Entwicklung von Fahrzeugkarosserien notwendig und sind in der Lage, dabei den Aspekt des Leichtbaus zu berücksichtigen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, beherrschen die in der Karosserieentwicklung notwendigen Methoden / Wissensgebiete.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können aktuelle Karosseriekonzepte analysieren, beurteilen und im fachbezogenen Kontext reflektieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, 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
----	-------------

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

15	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



### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Semesterbegleitende Projektarbeit mit Meilenstein- und Abschlusspräsentation sowie Projektbericht

### **Prüfungsanforderungen**

Kenntnisse über Bauweisen, Werkstoffe und Fügetechniken im Karosseriebau. Kenntnisse über Anforderungen und Gestaltung (Wirkprinzipien) von Karosserie-Rohbauten.  
Fertigkeiten bei der konstruktiven Bearbeitung anwendungsbezogener Aufgabenstellungen.  
Fähigkeiten zur Optimierung und Analyse von Karosseriestrukturen.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# KFZ-Mechatronik

## vehicle mechatronics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0563 (Version 10.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0563

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

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

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

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

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

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

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

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

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

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

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesungen  
Übungen  
Labore

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

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

### **Modulpromotor**

Lübke, Andreas

### **Lehrende**

Lübke, Andreas

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

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

### **Literatur**

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

### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit



### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

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

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Konzeption fachdidaktischer Forschungsprojekte

## Concepts of didactic research projects

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1186 (Version 6.0) vom 20.11.2019

### Modulkennung

11M1186

### Studiengänge

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

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

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

1. Grundlagen der Forschung in der Fachdidaktik und Berufsbildung
2. Erfassung und Bewertung von aktuellen Forschungsschwerpunkten
3. Entwicklungen, Innovationen und Reformprozesse in der beruflichen Fachrichtung
4. Konzeption eigener fachdidaktischer Forschungsprojekte

### 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 - Komplexe Lehr-/ Lernprozesse

## Modulpromotor

Strating, Harald

## Lehrende

Strating, Harald

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

20	Übungen
----	---------

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

## Literatur

- Atteslander, Peter (2010): Methoden der empirischen Sozialforschung. 13., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Erich Schmidt.
- Becker, Matthias; Spöttl, Georg (2008): Berufswissenschaftliche Forschung. Ein Arbeitsbuch für Studium und Praxis. Frankfurt/ Main: Peter Lang.
- Döring, Nicola; Bortz, Jürgen (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Unter Mitarbeit von Sandra Pöschl. 5., vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: Springer.
- Erpenbeck, John; Rosenstiel, Lutz von; Grote, Sven; Sauter, Werner (Hg.) (2017): Handbuch Kompetenzmessung. Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis. Fachverlag für Wirtschafts- und Steuerrecht Schäffer. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Fischer, Martin; Becker, Matthias; Spöttl, Georg (2011): Kompetenzdiagnostik in der beruflichen Bildung. Probleme und Perspektiven. Frankfurt/ Main: Peter Lang.
- Gonon, Philipp; Klauser, Fritz; Nickolaus, Reinhold; Huisinga, Richard (Hg.) (2005): Kompetenz, Kognition und neue Konzepte der beruflichen Bildung. Wiesbaden: VS.
- Hattie, John; Beywl, Wolfgang (2013): Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von Visible Learning. Baltmannsweiler: Schneider-Verl. Hohengehren.
- Helmke, Andreas (2012): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. 4., aktualisierte Aufl. Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer.
- Rauner, Felix (Hg.) (2006): Handbuch Berufsbildungsforschung. 2., aktualisierte Aufl. Bielefeld: Bertelsmann.

## Prüfungsleistung

Hausarbeit



### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

Detaillierte Kenntnisse in der Berufsbildungsforschung, über fachdidaktische Problemstellungen sowie über den Entwicklungsstand von Arbeit und Technik im Berufsfeld.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Masterarbeit

## Master Thesis - Mechanical Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0802 (Version 9.0) vom 20.11.2019

### Modulkennung

11M0802

### Studiengänge

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

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

### 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      Lerntyp

585 Bearbeitung der Masterarbeit

### Literatur

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### Prüfungsleistung

Studienabschlussarbeit und Kolloquium

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester



## Lehrsprache

Deutsch

# Masterkolloquium in der beruflichen Fachrichtung

## Master-Colloquium in the vocational subject

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0707 (Version 13.0) vom 20.11.2019

### Modulkennung

11M0707

### Studiengänge

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

Lehramt an berufsbildenden Schulen – Teilstudiengang Ökotoxikologie (M.Ed.)

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

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Das Modul „Masterkolloquium in der beruflichen Fachrichtung“ findet begleitend zum Modul „Masterarbeit“ statt und bereitet die Studierenden auf die selbständige Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung im Berufsfeld vor bzw. entfaltet unterstützende Wirkung während der Bearbeitung. Die Teilnahme an diesem Modul ist verpflichtend und Voraussetzung für einen erfolgreichen Abschluss der Masterarbeit. Das Modul befähigt die Studierenden, die Masterarbeit zielgerichtet und orientiert zu projektieren und umzusetzen.

### Lehrinhalte

1. Die Studierenden werden im Rahmen des Moduls über grundsätzliche formal und inhaltliche Aspekte mit Blick auf die Erstellung einer Masterarbeit informiert.
2. Die Studierenden präsentieren innerhalb der Modulveranstaltungen mindestens
  - Ihren Arbeitstitel,
  - die zentrale Fragestellung,
  - einen Gliederungsentwurf,
  - die wesentlichen Quellen sowie
  - einen Zeitplan für Bearbeitung ihrer Masterarbeitund stellen diese im Plenum zur Diskussion.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden sind über die grundsätzlichen formalen und inhaltlichen Aspekte zur Erstellung einer Masterarbeit in den beruflichen Fachrichtungen Elektrotechnik und Metalltechnik informiert.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben konkrete Vorstellungen zum Arbeitstitel, zur zentralen Forschungsfrage, zur Untersuchungsmethodik, zur Gliederungsstruktur, zu geeigneten Quellen und zu einem tragfähigen Bearbeitungszeitplan für ihre zu erstellende Masterarbeit.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können ihre Masterarbeit zielgerichtet unter Verwendung geeigneter (Untersuchungs-) Methoden und Nutzung aktueller Quellen anlegen und bearbeiten.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können ihr Masterarbeits-Vorhaben strukturiert und verständlich im Plenum präsentieren und sind in der Lage, konstruktive Kritik aufzunehmen und sinnvoll für die Bearbeitung ihrer Masterarbeit zu nutzen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können für die Anlage ihrer Masterarbeit aus einem Repertoire unterschiedlichster inhaltlicher und methodologischer Ansätze schöpfen, um erfolgreich ihre Masterarbeit zu gestalten.

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

Seminar mit Präsentation und Diskussion

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Die Studierenden sollten alle Veranstaltungen der Fachdidaktik und der für die Erstellung der Masterarbeit relevanten, fachwissenschaftlichen Veranstaltungen abgeschlossen haben.

#### **Modulpromotor**

Strating, Harald

#### **Lehrende**

Strating, Harald

#### **Leistungspunkte**

3

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

Workload Dozentengebunden

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

15	betreute Kleingruppen
----	-----------------------

Workload Dozentenungebunden

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

75	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

#### **Literatur**

Individuell entsprechend der Aufgabenstellung.

#### **Prüfungsleistung**

#### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Regelmäßige Teilnahme

#### **Bemerkung zur Prüfungsform**

#### **Prüfungsanforderungen**

#### **Dauer**

1 Semester



### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch



# Materialfluss und Logistik

## Materials Handling

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0275 (Version 10.0) vom 13.05.2019

### Modulkennung

11B0275

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Wirtschaftsingenieurwesen Agrar/Lebensmittel (B.Eng.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### 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

45 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

25 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

45 Kleingruppen

20 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

- ARNOLD, Dieter: Materialfluss in Logistiksystemen. 6., erw. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer, 2009. € 54,99
- BERTSCHE, Bernd; LECHNER, Gisbert: Zuverlässigkeit in Maschinenbau und Fahrzeugtechnik. Ermittlung von Bauteil- und Systemzuverlässigkeiten. 3. Auflage. Berlin; Heidelberg: Springer, 2004. € 129,99
- BINNER, Hartmut F.: Unternehmensübergreifendes Logistikmanagement. München; Wien: Hanser, 2001
- FISCHER, W.; DITTRICH, L.: Materialfluss und Logistik. Optimierungspotentiale im Transport- und Lagerwesen. Berlin; Heidelberg: Springer, 1997. € 49,95
- GUDEHUS, Timm: Transportsysteme für leichtes Stückgut. Düsseldorf: VDI, 1977
- HÄRDLER, Jürgen: Materialmanagement. Grundlagen, Instrumentarien, Teilfunktionen. München; Wien: Hanser, 1999
- IHME, Joachim: Logistik im Automobilbau, Logistikkomponenten und Logistiksysteme im Fahrzeugbau. München, Wien: Hanser, 2006. € 29,90
- JÜNEMANN, Reinhardt: Materialfluss und Logistik systemtechnische Grundlagen mit Praxisbeispielen. Berlin; Heidelberg: Springer, 1989
- JÜNEMANN, Reinhardt; SCHMIDT, Thorsten: Materialflusssysteme – Systemtechnische Grundlagen. Berlin, Heidelberg: Springer, 1999
- KOETHER, Reinhard: Technische Logistik. 4. Auflage. München; Wien: Hanser, 2011. € 29,90
- KOETHER, R.; KURZ, B.; SEIDEL, U.; WEBER, F.: Betriebsstättenplanung und Ergonomie. München; Wien: Hanser, 2001. € 24,90
- KOPSIDIS, R.M.: Materialwirtschaft. Grundlagen, Methoden, Techniken, Politik. 3. überarb. Auflage. Leipzig: Fachbuchverlag, 1997. € 24,90
- KRAMPE, Horst: Transport-Umschlag-Lagerung. 1. Auflage. Leipzig: Fachbuchverlag, 1990
- KUHN, Alex. Simulation in Produktion und Logistik: Fallbeispielsammlung. Springer-Verlag. 1998. 48,95€
- MARTIN, Heinrich: Materialfluß- und Lagerplanung: Planungstechnische Grundlagen, Materialflusssysteme, Lager- und Verteilsysteme (Fertigung und Betrieb). Berlin; Heidelberg: Springer, 1980. € 49,99
- MARTIN, Heinrich; RÖMISCH, Peter; WEIDLICH, Andreas: Materialflusstechnik – Konstruktion und Berechnung von Transport-, Umschlag- und Lagermitteln. 10., überarb. u. erw. Aufl.. Wiesbaden: Vieweg, 2004. € 27,90
- MARTIN, Heinrich: Transport- und Lagerlogistik – Planung, Struktur, Steuerung und Kosten von Systemen der Intralogistik. 9., vollst. überarb. u. akt. Aufl. Wiesbaden: Vieweg u. Teubner, 2011. € 34,99
- MEYNA, Arno: Taschenbuch der Zuverlässigkeitstechnik. München; Wien: Hanser, 2010. € 39,90
- OELDORF, Gerhard; OLFERT, Klaus: Material-Logistik. 13. Auflage. NWB Verlag. 28,90€
- O'CONNOR, P.D.T.: Zuverlässigkeitstechnik - Grundlagen und Anwendung. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft
- PFEIFER, Heinz; KABISCH, Gerald; LAUTNER, Hans: Fördertechnik – Konstruktion und Berechnung. 7. Auflage. Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg, 1998. €
- PFOHL, H.-C.: Logistiksysteme – Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 7. Auflage. Berlin; Heidelberg: Springer, 2009. € 49,99
- PLÜMER, Thomas: Logistik und Produktion. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag 24,80€
- PAWELLKE, Günther: Produktionslogistik: Planung – Steuerung – Controlling. Carl Hanser Verlag, 2007.

29,90€

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

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

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

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

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

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

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

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

### Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen

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

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

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Mobilhydraulische Systeme

## Mobilhydraulic Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0301 (Version 6.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B0301

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

In Mobilhydraulischen Anwendungen werden hydraulische Antriebe und Steuerungen zur Realisierung flexibler Antriebsstränge mit hoher Leistungsdichte eingesetzt. Die besonderen Anforderungen der Mobilität führen dabei, von der Konzeption bis zur Komponente, zu anwendungsspezifischen Lösungen. Um vertiefte hydraulische Kenntnisse als Querschnittswissen zu vermitteln, werden der Aufbau und das Betriebsverhalten hydraulische Systeme anwendungsbezogen dargestellt und erläutert.

### Lehrinhalte

Fahrtrieb und Getriebe

- Hydrostatischer Fahrtrieb
- Leistungsverzweigtes Getriebe
- Hydrodynamischer Wandler

Lenkung

- Vollhydrostatische Lenkung
- Hydrostatische Lenkhilfe
- Lenkungen für Kettenfahrzeuge

Pumpenschaltungen (Energieversorgungssysteme)

- Konstantstrom
- Konstantdruck
- Loadsensing

Arbeitshydraulik

- Mobilhydraulische Komponenten
- Anwendungsbeispiele (Forst-, Land- u. Baumaschinen)
- biologisch abbaubare Hydrauliköle

Dynamik hydraulischer Antriebe und Steuerungen

- Hydraulische Induktivitäten und Kapazitäten
- Übertragungsverhalten ausgewählter hydraulischer Komponenten
- Beispiel: hydraulische Lageregelung

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Studierende haben einen sehr guten Überblick über mobilhydraulische Antriebe und Steuerungen und deren Einsatz. Die Studierenden können Antriebe rechnerisch auslegen, die erforderlichen Komponenten auswählen und den hydraulischen Schaltplan entwerfen. Die Vor- und Nachteile einzelner Komponenten und Systeme sind im Detail bekannt. Grundkenntnisse über das komplexe dynamische Verhalten hydraulischer Antriebe sind bekannt und können bei der Auslegung berücksichtigt werden.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über detaillierte Kenntnisse der Mobilhydraulik.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden präsentieren zu dem Fachgebiet vor unterschiedlichen Personenkreisen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden berechnen, konstruieren und betreiben mobilhydraulische Systeme.

## Lehr-/Lernmethoden

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

## Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse der Vorlesungen: Antriebe, Fluidmechanik, Mechanik, Maschinendynamik, Mathematik, Elektro- u. Messtechnik, Regelungs- u. Steuerungstechnik

## Modulpromotor

Johanning, Bernd

## Lehrende

Johanning, Bernd

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

20 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

15 Literaturstudium

15 Kleingruppen

25 Prüfungsvorbereitung

15 Hausarbeiten

## Literatur

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

Ivantysyn, J.: Hydrostatische Pumpen und Motoren. Vogel Verlag, Würzburg 1993

Lift, H.: Hydraulik in der Landtechnik. 4. Auflage, Vogel Verlag, Würzburg 1992

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

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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Hausarbeit

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

Hausarbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Prüfungsform jeweils nach Wahl des Lehrenden.

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse über die Auslegung und Projektierung von mobilhydraulischen Antrieben sowie der eingesetzten Komponenten. Verständnis der Funktionsweise und der physikalischen Grundlagen mobilhydraulischer Antriebssysteme. Berechnung von Antriebssystemen und Kenntnisse über die Steuerung und Regelung einfacher mobilhydraulischer Antriebssysteme

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester



## Lehrsprache

Deutsch



# Montagetechnik und Automatisierung

## Assembly technique and industrial automation

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1210 (Version 12.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11M1210

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Wichtigstes Ziel für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen ist die Steigerung der Produktivität. In den klassischen Fertigungsverfahren sind dabei kaum weitere Erfolge zu verzeichnen. Die Rationalisierung von Montageprozessen bekommt daher eine erhöhte Bedeutung, zumal der Anteil der Montagekosten an den Produktherstellkosten ständig zunimmt. Für die Entwicklung zukünftiger Montagesysteme sind daher vertiefte Kenntnisse in den Disziplinen Handhabungs- und Montagetechnik, sowie deren Automatisierung erforderlich.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, Montageaufgaben in Produktionsbetrieben zu analysieren und Lösungen für eine industrielle Durchführung der Montagetätigkeiten unter verschiedenen Flexibilitätsaspekten zu entwickeln. Dies schließt die Zuführung und Weitergabe der Einzelteile und Baugruppen mit ein. Die Studierenden kennen mögliche Montageprinzipien und können abhängig von den konkreten Randbedingungen (z.B. zu montierende Stückzahl) eine geeignete Montageorganisation mit der notwendigen Anlagen-/Arbeitsplatztechnik und einem geeigneten Automatisierungsgrad wählen. Hierzu kennen die Studierenden detailliert die Funktions- und Wirkungsweise unterschiedlicher Montageautomaten, die Arbeitsweise in manuellen Montagesystemen und das Zusammenspiel zwischen automatisierten und manuellen Arbeitsstationen. Auf dieser Basis können Studierende unter Einsatz entsprechender Planungsprogramme Montagesysteme entwickeln und dazu Montagereihenfolgen ableiten, Austaktungen von verketteten Montagestationen durchführen und Layouts der Montagebereiche mit den notwendigen Betriebsmitteln gestalten. Für den konstruktiven Entwurf von Montageobjekten und -baugruppen kennen die Studierenden die Regeln der montage- und automatisierungsgerechten Produktgestaltung und können Maßnahmen am Produktaufbau und an Einzelteilen für eine effizientere Durchführung von Montagetätigkeiten benennen.

### Lehrinhalte

1. Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge  
-> Handhabungstechnik, Montagetechnik, Automatisierung
2. Montage- und automatisierungsgerechte Produktgestaltung  
-> Maßnahmen am Produktaufbau, an Baugruppen und Einzelteilen
3. Montagesysteme  
-> Montageprinzipien, manuelle und maschinelle Montagesysteme
4. Automatisierung der Montage  
-> Verkettete Montagelinien, Industrierobotereinsatz, Steuerungstechnik
5. Montageplanung  
-> Vorgehensweise, Vorranggraph, Taktzeitermittlung, Austaktung, Ressourcenplanung, Werkzeuge der Digitale Fabrik
6. Smart Factory und Industrie 4.0  
-> Grundlagen, Cyber Physische Systeme, Mensch-Roboter-Kollaboration

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss des Moduls kennen Studierende die grundsätzlichen wissenschaftlichen Ansätze der industriellen Montage- und Automatisierungstechnik. Sie kennen hierzu Handhabungs- und Montagevorgänge, deren mögliche gerätetechnische Realisierungen bis hin zu verketteten Montagelinien und können diese erläutern. Sie kennen flexible Montagesysteme von der Handmontage bis zur vollautomatischen Montage bei unterschiedlicher Flexibilität und können hierbei Industrieroboter unter Beachtung ihrer kinematischen Eigenschaften einsetzen. Die Studierenden kennen weiter mögliche Montageprinzipien in industriellen Umgebungen und können die Unterschiede unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten erklären. Auch können Sie gestalterische Maßnahmen benennen, um Baugruppen und Einzelteile montage- und automatisierungsgerecht zu entwerfen bzw. zu verändern. Die Studierenden kennen zudem die Methoden zur Planung von Montagesystemen und können die hier anfallenden Planungsarbeiten im Umfeld digitaler und smarterer Fabriken einordnen.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die vermittelten Fähigkeiten und Kenntnisse zur Lösung montagetechnischer Aufgabenstellungen unter Beachtung und Wahl passender Automatisierungsgrade anwenden. Hierzu können sie auf bekannte Technologien zurückgreifen oder unter Anwendung wissenschaftlicher Arbeitsweisen neue Montageszenarien unter den Gesichtspunkten Flexibilität, Automatisierungsgrad und Produktionsstückzahl entwickeln. Sie bedienen sich hierbei methodischer Verfahren zur Montageplanung unter Beachtung des Zusammenhangs zwischen Montageprodukt, Montageprozessen und Montageressourcen und können unter Anwendung entsprechender Planungsprogramme vom manuellen bis zum vollautomatisierten Montagesysteme Entwicklungsarbeiten durchführen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

-> Montagesysteme mit den einzelnen Komponenten auszulegen, den Montageablauf zu planen und darzustellen und den wirtschaftlichen Einsatz nachzurechnen

-> Montagesysteme sowohl manuell als auch mit entsprechenden Planungsprogrammen aus dem Bereich der Digitalen Fabrik zu entwerfen

-> Montagezeiten für Vorgänge in Montagesystemen zu ermitteln

-> Austaktung bei verketteten Montagesystemen durchzuführen

-> Montageobjekte unter Montage- und Automatisierungsaspekten optimiert zu gestalten

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können Studierende Montagereihenfolgen graphisch darstellen und innerhalb von Entwicklungsteams präsentieren. Erforderliche Komponenten eines Montagesystems können identifiziert und für den Kauf und die Installation gegenüber anderen beschrieben und begründet werden. Die Eigenschaften eines geplanten Montagesystems können hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Automatisierungsgrad mit anderen Experten diskutiert werden.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls verstehen Studierende Montagetechnik und ihre Automatisierung als wesentlichen Teil einer industriellen Produktion. Sie beherrschen wissenschaftliche Methoden für eine systematische Planung und Auslegung manueller bis hin zu hochautomatisierten Montagesystemen. Dabei können sie ihre Arbeitsergebnisse hinsichtlich wirtschaftlicher (-> Kosten vs. Nutzen) und gesellschaftlicher (-> Automatisierung, Mensch-Maschine-Interaktion) Bedeutung beurteilen. Auch sind die Studierenden in der Lage sich entsprechend wissenschaftliche Maßstäbe eigenständig in ein montagetechnisches Problem einzuarbeiten und dieses bis zur Inbetriebnahme zu begleiten. Sie sind in der Lage sich hierzu in spezielle, auch weiterführende Literatur einzuarbeiten.

## Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung erfolgt als Vorlesung mit integrierten Übungen und Fallbeispielen zu realen Montageaufgaben und deren gerätetechnische Realisierungen, um die theoretischen Grundlagen praktisch anzuwenden. Zum Selbststudium von Fachliteratur wird durch die Vielzahl aufgezeigter Montageaufgaben angeregt. Zur Prüfungsvorbereitung und -durchführung sind ausreichend Kontaktzeiten mit den Lehrenden vorgesehen.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Fertigungstechnik und Konstruktionstechnik  
Handhabungstechnik und Robotik  
Steuerungs- und Regelungstechnik

## Modulpromotor

Rokossa, Dirk

## Lehrende

Rokossa, Dirk

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

30	Kleingruppen
----	--------------

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

## Literatur

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

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

Konold, Peter; Reger, Herbert: Praxis der Montagetechnik, Vieweg Wiesbaden, 2003

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

Hesse, Stefan: Automatisieren mit Know-how - Handhabung, Robotik, Montage, Hoppenstedt Zeitschriften Darmstadt, 2003

Landau, Kurt : Montageprozesse gestalten, Fallbeispiele aus Ergonomie und Organisation, ergonomia Verlag Stuttgart, 2004

Grundig, Claus-Gerold: Fabrikplanung - Planungssystematik, Methoden, Anwendungen, Hanser München, 2014

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

Seitz, Matthias: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Hanser München, 2015

Bauernhansl, Thomas; ten Hompel, Michael; Vogel-Heuser, Birgit: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, Springer Vieweg Heidelberg, 2014

## Prüfungsleistung

Hausarbeit



**Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

**Bemerkung zur Prüfungsform**

**Prüfungsanforderungen**

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

# Produktionslogistik

## Production Logistics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0605 (Version 6.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0605

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

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

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (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
  - 1.1 Klassifizierung von Transportgütern und Fördermitteln
  - 1.2 Auswahl von Fördermitteln
- 2 Logistikprozesse entlang der Produktentstehung, Unternehmenslogistik
- 3 Lagertechnische Systeme
  - 3.1 Lagermittel und Fördermittel
  - 3.2 Auswahl von Lagersystemen
  - 3.3 Lagerbewirtschaftung
  - 3.4 Bestellmenge
  - 3.5 Lagerstrategien
  - 3.6 Transportproblem
4. Kommissioniersysteme
  - 4.1 Ablauforganisation und Bereiche der Kommissionierung
  - 4.2 Grundkonzepte und Informationssysteme
5. Untersuchung und Planung von Materialfluss- und Logistiksystemen
  - 5.1 Phasen und -ziele
  - 5.2 Durchführung von Materialflussuntersuchungen
  - 5.3 Durchführung von Materialflussplanungen
  - 5.4 Anordnung von Abteilungen
- 6 Simulation von Prozessen in der innerbetrieblichen 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
------	---------

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

60	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€
- PAWELLKE, Günther: Produktionslogistik: Planung – Steuerung – Controlling. Carl Hanser Verlag, 2007. 29,90€
- RÖMISCH, Peter: Auswahl und Berechnung von Elementen und Baugruppen der Fördertechnik. Wiesbaden: Vieweg u. Teubner, 2011. € 34,95
- RÖMISCH, Peter: Praxiswissen Materialflussplanung – Transportieren, Handhaben, Lagern Kommissionieren. Wiesbaden: Vieweg u. Teubner, 2011 (Zahlreiche ausgeführte Planungsbeispiele). € 34,95
- SOMMERER, G.: Unternehmenslogistik – Ausgewählte Instrumentarien zur Planung und Organisation logistischer Prozesse. München; Wien: Hanser, 1998.
- TEN HOMPEL, Michael: Materialflusssysteme. Berlin, Heidelberg: Springer, 2007. € 74,99
- ULLRICH, Günter: Fahrerlose Transportsysteme – Eine Fibel – mit Praxisanwendungen – zur Technik – für die Planung. 2. erw. u. überarb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer, 2014. € 39,99
- WEBER, Rainer: Effektive Arbeitsvorbereitung - Produktions- und Beschaffungslogistik: Werkzeuge zur Verbesserung der Termintreue - Bestände - Durchlaufzeiten – Produktivität – Flexibilität - Liquidität - und des Lieferservice. Expert Verlag, 2010. 49,80€



### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Projektbericht, schriftlich

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

Klausur: Kenntnisse in der Lagertechnik und Lagerbewirtschaftung, in der Kommissionierung. Kenntnisse in der Logistik im Produktionsprozess, in der Materialflussplanung und -simulation.

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

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Produktionsorganisation

## Organisation of production processes

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0607 (Version 8.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0607

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

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

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (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 Kennzahlensysteme in produzierenden Unternehmen
  - Generierung von Leistungskennzahlen
  - Normierungsmethoden von Kennzahlen

- Aufbau von Kennzahlssystemen
  - Analyse und Bewertung
6. Planung und Kalkulation von Produktionsprozessen  
7. Projekt zu Pkt. 6

## 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*

Die Studierenden 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*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden 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

Bahlmann, Norbert

## Lehrende

Kalac, Hassan

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Praktikum / Projekt

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

35 Prüfungsvorbereitung

40 Analyse und Präsentation des Praktikums, WM-betreute Kleingruppen

## Literatur

Abele, E.; Kluge, J.; Näher, U.: Handbuch Globale Produktion, Hanser-Verlag, München/Wien 2006  
Ebel, B.; Olfert, K. (Hrsg.) :Produktionswirtschaft, Kiel-Verlag, Ludwigshafen (Rhein), 2002  
Coenenberg, A.G.: Kostenrechnung und Kostenanalyse, mi-Verlag Moderne Industrie, Landsberg am Lech 1999  
Binner, H.F.: Handbuch der prozessorientierten Arbeitsorganisation, Hanser-Verlag (REFA Fachbuchreihe) 2008  
Gadatsch, A.: Geschäftsprozessmanagement, Vieweg-Verlag, Wiesbaden 2005  
Grundig, C.-G.:Fabrikplanung - Planungssystematik – Methoden- Anwendungen,3. Auflage, Hanser-Verlag , München 2009  
Günther, H.-O.: Produktion und Logistik, Springer-Verlag, Berlin 2009  
Erlach, K. Wertstromdesign: Der Weg zur schlanken Fabrik, Springer-Verlag, Berlin/ Heidelberg 2008  
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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Projektbericht, schriftlich

## Bemerkung zur Prüfungsform

Bearbeitung von Fallbeispielen, Fragen zum Verständnis

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse der verschiedenen Organisationsformen in der industriellen Produktion; Gestaltung von Produktionsprozessen; Anwendung der Methoden zur kontinuierlichen Verbesserung von Produktionssystemen; Kennzahlen und Kennzahlssysteme in der Produktion; Beschreibung der Funktionen von PPS-Systemen.



**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

# Projekt Lehramt an berufsbildenden Schulen

## Project

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0613 (Version 10.0) vom 20.11.2019

## Modulkennung

11M0613

## Studiengänge

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

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      Lerntyp

130 Projektarbeit

#### **Literatur**

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

#### **Prüfungsleistung**

Projektbericht, schriftlich

#### **Unbenotete Prüfungsleistung**

#### **Bemerkung zur Prüfungsform**

#### **Prüfungsanforderungen**

#### **Dauer**

1 Semester



### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Qualitätsmanagement für Maschinenbau

## Quality Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B1760 (Version 13.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B1760

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Qualitätsmanagement (QM) nimmt heute eine zentrale Rolle in Unternehmen ein und gewinnt als wichtiger Wettbewerbsfaktor immer mehr an Bedeutung.

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundzüge eines modernen Qualitätsmanagementsystems und sind in der Lage, entsprechende Anwendungsgebiete zu identifizieren, Zusammenhänge mit industriellen Produktlebenszyklen herzustellen sowie einige statistische Qualitätssicherungsmethoden anzuwenden.

### Lehrinhalte

1. Einführung in das Qualitätsmanagement (QM)
2. Elemente eines Qualitätsmanagementsystems
3. Qualitätsprogramme/Qualitätsinitiativen
4. Konzepte von QM-Systemen (DIN EN ISO 9000ff etc.)
5. Qualitätsmanagement von der Planung bis zur Produktion
6. Einsatz von QM in Unternehmen
7. Grundlagen der technischen Statistik
8. Auswertung von Meßreihen
9. statistische Prozesslenkung (SPC)
10. Fähigkeitsuntersuchungen (MFU, PFU, MSA)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden grundlegende Themen des Qualitätsmanagements und verstehen das ständige Streben von Unternehmen, sowohl die externen als auch die internen Kundenerwartungen zu erfüllen.

#### *Wissensvertiefung*

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein fundiertes Grundwissen zum Qualitätsmanagement. Sie kennen die Terminologie, die Einsatzmöglichkeiten und die Grenzen von Qualitätsmanagementsystemen in Unternehmen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die im Qualitätsmanagement notwendigen Wissensgebiete. Sie können sowohl Methoden und Techniken des operativen QM-Systems als auch QM-Programme und QM-Strategien einsetzen.



### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, QM-spezifische Ideen, Konzepte und Themen kritisch zu analysieren, zu bewerten, aufzubereiten und zu kommunizieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden das breite Spektrum von QM-Systemen in Unternehmen. Sie können geeignete Anwendungsgebiete identifizieren und angepasste Zusammenhänge mit industriellen Produktlebenszyklen entwickeln. Damit sind sie befähigt zur Planung und Strukturierung von QM-Systemen in Unternehmen.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit integrierten Übungen

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundstudium, Statistik

### **Modulpromotor**

Egelkamp, Burkhard

### **Lehrende**

Egelkamp, Burkhard

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

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

### **Literatur**

Brunner, F.J.; Wagner, K.W.: Qualitätsmanagement. Hanser 2016

Schmitt, R.; Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement. Hanser 2015

Wälder, K; Wälder, O.: Statistische Methoden der Qualitätssicherung. Hanser 2013

### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**



### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Quality Engineering

## quality engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0618 (Version 11.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0618

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

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

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (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*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, 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*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, beherrschen die im Quality Engineering notwendigen Methoden / Wissensgebiete.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, analysieren und bewerten fachbezogene Ideen, Konzepte, Informationen und Themen kritisch.

### *Können - systemische Kompetenz*

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

Egelkamp, Burkhard

## Lehrende

Kalac, Hassan

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen mit integrierten Hörsaalübungen und Fallbeispielen

15 Praktikum/Projekt

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Projektbericht, schriftlich

## Bemerkung zur Prüfungsform

Bearbeitung von Fallbeispielen, Fragen zum Verständnis

## Prüfungsanforderungen

Detaillierte Kenntnisse im Aufbau und Ablauf wertorientierter Prozessketten entlang den  
Produktentstehungsphasen unter dem Aspekt eines ganzheitlichen Qualitätsmanagements; Beschreibung  
von Prozessregelkreisen und Qualitätsinformationssystemen; detaillierte Kenntnisse der QM-Methoden,  
sowie deren Anwendung und Interpretation der Ergebnisse; Kenntnisse über die wesentliche Struktur von  
CAQ-Programmen und deren Anwendung; Durchführung von Fallstudien.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Rechnerunterstütztes Konstruieren und Getriebe

## Design and Construction - Methods and Transmission Principles

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B1790 (Version 6.0) vom 10.01.2019

### Modulkennung

11B1790

### Studiengänge

Aircraft and Flight Engineering (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Berufliche Bildung - Teilstudiengang Metalltechnik (B.Sc.)

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

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Konstruktion und Entwicklung sind die zentrale Aufgaben im Prozess der Produktentstehung. Bauteile entsprechend den anerkannten Regeln der Technik zu dimensionieren und zu gestalten um diese dann zu einer sinnvollen Konstruktion zusammenzuführen, ist grundlegendes Basiswissen. Getriebekonstruktion und die methodische Umsetzung mittels des rechnerunterstützten Konstruierens sind die Themen dieses Moduls.

### Lehrinhalte

1. Konstruktionslehre
  - 1.1 Konstruktion als Optimierungs- und Gestaltungsprozess
  - 1.3 Anforderungen und Aufgabenklärung
  - 1.4 Gestaltungsstrategien
  - 1.5 Sicherheit und Normung
  - 1.6 Technische und wirtschaftliche Bewertung
2. Getriebe
  - 2.1 Übersicht und Bauarten
  - 2.2 Zahnradgetriebe
    - 2.2.1 Verzahnungen, Flankenprofile
    - 2.2.2 Geometrie und Eingriffsverhältnisse bei Gerad- und Schrägverzahnung
    - 2.2.3 Geometrie der Zahnräder bei Profilverschiebung
    - 2.2.4 Entwurfsberechnung von Stirnrädern
  - 2.3 weitere Getriebebauarten
3. Rechnerunterstützte Konstruktion von Einzelteilen
  - 3.1 Fertigungs- und funktionsgerechte Gestaltung im CAD
  - 3.2 Änderungsfreundliche Gestaltung
  - 3.3 Schnittstellen zu weiteren CAE-Techniken
4. Rechnerunterstütztes Konstruieren in Baugruppen
  - 4.1 Übersicht über Produktstrukturierungen
  - 4.2 baugruppenübergreifende Parameter
  - 4.3 Adaptertechnik

#### 4.4 Ausblick auf CAE Techniken

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende verfügen über grundlegende Kenntnisse der Konstruktionslehre.  
Studierende verfügen über grundlegende Kenntnisse der Getriebetechnik und Zahnradgetrieben  
Studierende verfügen über weitergehende Kenntnisse der rechnerunterstützten Konstruktion, die deutlich über die reine Bedienung eines CAD-Systems hinausgehen.

#### *Wissensvertiefung*

Sie können den Konstruktionsprozess aktiv gestalten, für Zahnradgetriebe eine Entwurfsberechnung durchführen, geometrische Größen auch bei Profilverschiebung bestimmen und kennen weitere Getriebebauarten. Sie sind in der Lage CAD Systeme eingebunden in den Konstruktions- und Entwicklungsprozess zu nutzen und dabei die Regeln zu „gerechter“ Gestaltung anzuwenden.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Dazu verfügen Studierende über entsprechendes Wissen zur Anwendung üblicher Verfahren und zur Auslegung und Dimensionierung. Sie verfügen über die Kenntnisse, diese Verfahren auch in CAD Systemen anzuwenden.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierende können aus allgemeinen Daten für die Konstruktion die für die Auslegung wichtigen Daten herausarbeiten. Sie können fehlende Informationen selbst gewinnen und so aufbereiten, dass diese für eine Auslegung genutzt werden können. Studierende können in Gruppen Verantwortlichkeiten klären, Aufgabenteilung organisieren, Ergebnisse darstellen, diskutieren und zusammenfassen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende können den Konstruktionsprozess methodisch durchführen, kennen Gestaltungsrichtlinien, sind in der Lage Zahnradgetriebe per Entwurfsberechnung zu dimensionieren. Studierende sind in der Lage CAD Werkzeuge geeignet im Konstruktionsprozess zu nutzen.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen, Praktika / Übungen in kleineren Gruppen (maximal 25), Gruppenarbeit

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen des Einsatzes von CAD, technisches Zeichnen, Grundlagen der Mechanik insbesondere Statik und Festigkeitslehre, Grundlagen der Werkstofftechnik, Kenntnisse der gängigen Maschinenelemente

### Modulpromotor

Wahle, Ansgar

## Lehrende

Austerhoff, Norbert  
Derhake, Thomas  
Rokossa, Dirk  
Friebel, Wolf-Christoph  
Fölster, Nils  
Schäfers, Christian  
Schwarze, Bernd  
Wahle, Ansgar  
Wißerodt, Eberhard  
Richter, Christoph Hermann  
Forstmann, Jochen

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

30	betreute Kleingruppen
----	-----------------------

Workload Dozentenungebunden

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

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

45	Hausarbeiten
----	--------------

20	Kleingruppen
----	--------------

## Literatur

DECKER: Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung. 19. Auflage. München: Carl Hanser. 2014. (Ca. 35 €)

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

NIEMANN, G.; WINTER, H.; HÖHN, B.-R.: Maschinenelemente: Band 1: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen. 4. bearb. Auflage. Verlag: Springer, Berlin, 2005. (Ca. 105 €)

NIEMANN, G.; WINTER, H.: Getriebe allgemein, Zahnradgetriebe Grundlagen, Stirnradgetriebe. 2. Auflage. Verlag: Springer, Berlin, 2002. (Ca. 105 €)

RIEG, Frank; KACZMAREK, Manfred: Taschenbuch der Maschinenelemente. Verlag: Hanser Fachbuchverlag; Fachbuchverlag Leipzig, 2006. (Ca. 30 €)

WOYAND, Hans-Bernhard: Produktentwicklung mit CATIA V5, Schlembach Fachverlag, 2004. (Ca. € 35,-)





### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Regelungstechnik für Maschinenbau

## Control Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B1800 (Version 14.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B1800

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Aircraft and Flight Engineering (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Berufliche Bildung - Teilstudiengang Metalltechnik (B.Sc.)

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

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Automatisierungstechnik und Elektronik gewinnen zunehmend an Bedeutung für den Maschinenbau. Das Modul Regelungstechnik soll die Grundlagenausbildung in zwei Eckpfeilern der Automatisierungstechnik abdecken.

### Lehrinhalte

1. Einführung
2. Grundbegriffe der Regelungstechnik
3. Grundlagen und Werkzeuge
4. Übertragungssysteme
5. Reglerentwurfsverfahren

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen die klassischen Methoden zum Entwurf von Eingrößenregelkreisen. Sie beherrschen die Grundlagen der Laplace-Transformation und können sie zum Entwurf von Regelkreisen nutzen. Übertragungsfunktionen zur Beschreibung linearer Systeme (Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten) werden für einfache Systeme mit und ohne Ausgleich von Ihnen als selbstverständliches Hilfsmittel der Reglerprogrammierung genutzt.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über anerkanntes Grundlagenwissen der Regelungstechnik. Sie sind in der Lage, praxisnahe Publikationen des Gebietes zu verstehen. Sie sind in der Lage, die Potentiale der Regelungstechnik für maschinenbauliche Fragestellungen abzuschätzen und entsprechende Lastenhefte zu formulieren.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können regelungstechnische Blockschaltbilder mit Hilfe von Matlab/Simulink erstellen und Regelkreisoptimierungen durchführen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden kennen die wesentlichen Fachtermini der Regelungstechnik und sind in der Lage interdisziplinäre Kommunikation aufzubauen. Sie kennen die Grenzen der Ausbildung im Bereich Automatisierungstechnik im Maschinenbau und können komplexere Aufgaben für Spezialisten als Lösungsbasis aufbereiten.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden wenden mathematische Methoden zur Beschreibung technischer Systeme und können anhand von Simulationsergebnissen vertiefte Einblicke in das dynamische Verhalten gewinnen. Daraus leiten sie Schlussfolgerungen für den Entwurf entsprechender Automatisierungskonzepte ab.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Frontalvorlesung in 36er Gruppen: 4 Stunden / Woche.

Praktika in 20er Gruppen: 20 Stunden

Zur Klausurvorbereitung sind ausreichend Kontaktzeiten mit den Lehrenden vorgesehen.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Solide Kenntnisse der Ingenieurmathematik, insbesondere: Komplexe Zahlen, Differenzialgleichungen. Grundkenntnisse der Mess- und Elektrotechnik, insbesondere: komplexe Wechselstromtechnik, Frequenzgang.

### **Modulpromotor**

Reike, Martin

### **Lehrende**

Lammen, Benno

Reike, Martin

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

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

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

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

15	Übungen
----	---------

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

### **Literatur**

/1/ Bode, Helmut (2013): Systeme der Regelungstechnik mit MATLAB und Simulink. Analyse und Simulation. 2., aktualisierte Aufl. München: Oldenbourg-Verl. (Matlab and simulink examples).

/2/ Föllinger, Otto; Dörrscheidt, Frank (2008): Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. 10. durchges. Aufl., Nachdr. der 8., überarb. Aufl. 1994. Heidelberg: Hüthig (Studium).

/3/ Tröster, Fritz (c 2011): Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure. 3., überarb. und erw. Aufl. München: Oldenbourg.

/4/ Wohlfarth, Ulrich; Rau, Martin; Beuschel, Michael; Angermann, Anne (2014): MATLAB - Simulink - Stateflow. Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. München. Available online at [http://www.degruyter.com/search?f\\_0=isbnissn&q\\_0=9783486859102&searchTitles=true](http://www.degruyter.com/search?f_0=isbnissn&q_0=9783486859102&searchTitles=true).

/5/ Zacher, Serge; Reuter, Manfred (2014): Regelungstechnik für Ingenieure. Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen ; mit 403 Abbildungen, 96 Beispielen und 32 Aufgaben. 14., korrigierte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg (Lehrbuch).

### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Simulationstools in der Produktion

## Simulation Tools in Production Planning

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0630 (Version 6.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0630

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

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

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (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 SIMUFACT
  - 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", "Montagetechnik und Automatisierung" und "Advanced Virtual Prototyping"

## 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

Lerntyp

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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Projektbericht, schriftlich

## Bemerkung zur Prüfungsform

Berechnungsaufgaben, Fragen zum Verständnis

## Prüfungsanforderungen

Selbstständiges Aufbauen der Prozessmodelle, Durchführung der Simulationen, Auswertung der Analyseergebnisse sowie Präsentation der Ergebnisse im Rahmen der Programmieraufgabe



Klausur

Kenntnisse der Produktionsprozesse und eingesetzten Simulationsmethoden, Vertiefte Kenntnisse der Modellbildung, deren Verifizierung und Validierung. Fähigkeit zur Interpretation der Analyseergebnisse, Fähigkeit zum Lösen anwendungsbezogener Aufgaben

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch



# Spanende und additive Fertigungsverfahren

## Metal-cutting and additive manufacturing

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B1848 (Version 9.0) vom 13.05.2019

### Modulkennung

11B1848

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Spanende und additive Fertigungsverfahren gehören zu den gesteuerten Fertigungsverfahren, die prinzipbedingt hohe Flexibilität haben. Mit den subtraktiv, mit einfachen Werkzeuggeometrien arbeitenden Spanungsverfahren wird der größte Teil der Wertschöpfung in der Produktion erzielt. Sie sind auf Grund ihres Genauigkeitspotenzials für die Bearbeitung komplexer Produkte mit zunehmend kleineren Toleranzen in den Maßen und Formen und wegen ihrer hohen Produktivität im gesamten Spektrum von Einzelfertigung bis Großserie unentbehrlich. Additive Verfahren erlauben durch Zusammenfügen elementarer Volumenelemente, in dünnen Schichten oder kontinuierlich, die werkzeugfreie Fertigung von Geometrien, die keiner Restriktion durch Zugänglichkeit für Bearbeitungswerkzeuge unterliegen. Sie erlauben damit eine sprunghafte Erweiterung des produktentwickelnden Spielraumes. Die Arbeitsgenauigkeit der additiven Verfahren ist jedoch der spanenden Feinbearbeitung unterlegen, so dass hybride Maschinen zur spanenden Nacharbeit für Additivteile auf den Markt kommen. Die bearbeitbaren Materialien sind vielfältig und entsprechen mit Metall, Polymeren bis zu Keramik dem spanbaren Spektrum. Die Kenntnisse über Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Fertigungsverfahren und physikalischen Zusammenhänge sind die Grundlage für die Verfahrensauswahl und effektive Prozessgestaltung. Für die Ingenieurausbildung im Studienschwerpunkt Produktionstechnik gehören die spanenden und additiven Fertigungsverfahren zum Pflichtprogramm.

### Lehrinhalte

1. Einführung in die spanende und additive Fertigungstechnik
2. Spanen mit geometrisch bestimmten Schneiden
  - Bewegungen, Eingriffs- u. Spanungsgrößen, Schneidengeometrien
  - Spanbildung, Spanarten und Spanformen
  - Kräfte, Energie und Leistung beim Spanen
  - Spanungsverfahren
  - Berechnung der Wirkkriterien
  - Schneidstoffe und Kühlschmierstoffsysteme
3. Spanen mit geometrisch unbestimmten Schneiden
  - Verfahren
  - Berechnung der Wirkkriterien
4. Hochleistungszerspannung HPC/HSC
5. Additive Fertigungsverfahren (AM)
  - Potentiale und Verfahrensgrundlagen
  - Verfahrensvarianten
  - Bauteilentwicklung und Stützstrukturen
  - Aufbau der AM-Anlagen
  - Laserbasierte Systeme
  - 3D-Datenfluss

- 6. Planen und Kalkulieren von Fertigungslinien
- 7. Laborübungen in Kleingruppen

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Studierende

- erkennen die Zusammenhänge im System moderner spanender und additiver 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 spanenden- und additiven Fertigung notwendigen Methoden / Wissensgebiete.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, 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 Feinmesslabor, Projektarbeit

## Empfohlene Vorkenntnisse

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

## Modulpromotor

Adams, Bernhard

## Lehrende

Adams, Bernhard

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesung mit integrierten Übungen

15 Laborübungen in Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

35 Aufbereitung, Analyse und Präsentation der Laborergebnisse

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

25 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Klocke, F.: Fertigungsverfahren 1 - Zerspanung mit geom. best. Schneid , VDI-Vlg. 2018  
Klocke, F.: Fertigungsverfahren 2 - Zerspanung mit geom. unbest. Schneid , VDI-Vlg. 2018 Degener, W.;  
Lutze, H.; Smejkal, E.: Spanende Formgebung, Hanser 2015  
Pauksch, E.: Zerspantechnik, Springer Vieweg 2008 Tönshoff, H.K.; Denkena, B.: Spanen: Grundlagen,  
Springer 2004  
Klocke, F.: Fertigungsverfahren 5 - Gießen, PM, Additive Manufacturing, VDI-Vlg. 2015  
Gebhardt, A.: Additive Fertigungsverfahren, Hanser 2016  
Berger, U. et.al.: 3D-Druck, Additive Fertigungsverfahren, Verlag Europa Lehrmittel 2017

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

Vertiefte Kenntnisse der Technologie der Spanungsverfahren. Berechnung der Zerspankräfte, Energien und Leistungen. Fertigkeiten bei der praktischen Untersuchung von Kräften und Leistungen bei Spanungsverfahren. Kenntnisse der Technologie der additiven Fertigungsverfahren. Kenntnisse von Aufbau und Wirkung von Anlagen der Additivtechnik. Entwerfen und Kalkulieren von Prozessschrittketten.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Spezielle schulpraktische Studien in der beruflichen Fachrichtung

## Advanced Studies in Teaching Practise

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0699 (Version 13.0) vom 20.11.2019

### Modulkennung

11M0699

### Studiengänge

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

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (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	Lerntyp
------------------	---------

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

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

### **Literatur**

entsprechend dem durchzuführenden Unterricht

### **Prüfungsleistung**

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Praxisbericht, schriftlich

### **Bemerkung zur Prüfungsform**



### **Prüfungsanforderungen**

entsprechend den Lehrzielen und Lehrinhalten

Studierende haben Kenntnisse und ein Problembewusstsein von der Komplexität von Lehr- und Lernprozessen und des beruflichen Alltags in Berufsbildenden Schulen. Sie sind in der Lage, Unterricht auf Basis wissenschaftlicher Theorie und Forschung zu beobachten, zu analysieren und zu evaluieren.

### **Dauer**

3 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Thermische Energietechnik

## Thermal Energy Technology

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B1920 (Version 17.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B1920

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

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

Dentaltechnologie (B.Sc.)

Kunststofftechnik (B.Sc.)

Kunststofftechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Werkstofftechnik (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Im Interesse einer praxisorientierten Vermittlung des Lehrinhaltes werden die Nutzung und Bereitstellung thermischer Energie ausführlich behandelt, die Prozesse in Wärmekraftanlagen ausführlich diskutiert. Die Nutzung und Erzeugung von Wärme zur Effizienzsteigerung, zum Beispiel durch Kraft-Wärme-Kopplung, Wärmerückgewinnung oder Sektorkopplung nimmt ebenfalls einen breiten Raum in diesem Modul ein. Thermischen Energieanlagen liegen thermische Umwandlungsprozesse zu Grunde, ein zentraler Bestandteil liegt daher auch in der Vermittlung der Grundlagen der Wärmeübertragung. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Einsatzgebiete unterschiedlicher thermischer Energieanlagen und die Wirkmechanismen thermischer Energie.

### Lehrinhalte

1. Einführung, Daten zur Energieversorgung
2. Grundlagen der thermischen Energietechnik
3. Wärmebereitstellung
4. Dampfkraftprozess
5. GuD-Prozess
6. weitere Prozesse zur Nutzung thermischer Energie
7. Kraft-Wärme-Kopplung
8. Abwärmenutzung
9. Wärmeübertragung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss des Moduls „Thermische Energietechnik“ kennen die Studierenden grundlegende Daten zur Energieversorgung und sind in der Lage, diese im Hinblick auf zukünftige Szenarien zu bewerten. Sie können unterschiedliche Arten der thermischen und elektrischen Energiebereitstellung analysieren und den Einsatz und das Potenzial bestehender Technologien beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Trends der Wirkungsgradverbesserung von thermischen Energieanlagen zu interpretieren und die Hintergründe dafür zu erklären.

Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen Verfahren zur Nutzung thermischer Energie und wählen

das geeignete Verfahren für den jeweiligen Anwendungsfall aus

### *Wissensvertiefung*

Nach Abschluss des Moduls „Thermische Energietechnik“ verfügen die Studierenden über detaillierte Kenntnisse der Konzepte der thermischen Energie- und Anlagentechnik sowie deren Einsatzmöglichkeiten. Sie kennen die Grundkomponenten dieser Anlagen und können die Prozesse berechnen und Optimierungsmöglichkeiten evaluieren. Sie sind in der Lage, einzelne Komponenten einer energietechnischen Anlage zu unterscheiden und evidenzbasierte, qualitative und quantitative Urteile zu deren Einsatz abzugeben.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Im Rahmen des Moduls übertragen die Studierenden technische Problemstellungen in ein rechnerunterstütztes Berechnungsverfahren, das auch in der Industrie verwendet wird. 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*

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Randbedingungen zur Analyse technischer Systeme zur Nutzung und Bereitstellung thermischer Energie, Energieumwandlung und des thermischen Energietransportes. Sie können geeignete Abläufe, Komponenten und Verfahrensweisen identifizieren und passende Anwendungen im Hinblick auf technische und gesellschaftliche Herausforderungen entwickeln und diskutieren.

## **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**

Thermodynamik

## **Modulpromotor**

Reckzügel, Matthias

## **Lehrende**

Reckzügel, Matthias

## **Leistungspunkte**

5



## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

40 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

15 Literaturstudium

35 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Cerbe, G; Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 17, 2013

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

Strauss, K.; Kraftwerkstechnik, Springer Verlag, 2009

Suttor, W.: Blockheizkraftwerke, Fraunhofer IRB Verlag, 8. Auflage, 2014

Zahoranski, Richard A., Energietechnik; Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf, Springer, 2015

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Thermische Strömungsmaschinen und Strahlantriebe

## Thermal Turbomachines and Jet Engines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0417 (Version 8.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B0417

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

### 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
------------------	---------

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

25	Hausarbeiten
----	--------------

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

#### **Literatur**

- [1] Bohl, W.: Strömungsmaschinen 1 (Aufbau und Wirkungsweise). Vogel Verlag.
- [2] Bohl, W.: Strömungsmaschinen 2 (Berechnung und Konstruktion). Vogel Verlag.
- [3] Kalide, W.; Sigloch, H.: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen. Hanser Verlag.
- [4] Menny, K.: Strömungsmaschinen. Teubner Verlag.
- [5] Pfeleiderer, C; Petermann, H.: Strömungsmaschinen. Springer Verlag.
- [6] Schindl, H.; Payer, H.-J.: Strömungsmaschinen. De Gruyter Oldenbourg Verlag.
- [7] Sigloch, H.: Strömungsmaschinen. Hanser Verlag.
- [8] Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen 1 (Thermodynamisch-strömungstechnische Berechnung). Springer Verlag.
- [9] Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen 2 (Geänderte Betriebsbedingungen, Regelung, Mechanische Probleme, Temperaturprobleme). Springer Verlag.
- [10] Weber, G.: Strömungs- und Kolbenmaschinen im Kälte-/Klima- und Anlagenbau. VDE Verlag.
- [11] Doležal, R.: Kombinierte Gas- und Dampfkraftwerke. Springer Verlag.
- [12] Effenberger, H.: Dampferzeugung. Springer Verlag.
- [13] Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme. Oldenbourg Verlag.
- [14] Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer Verlag.

- [15] Adam, P.: Fertigungsverfahren von Turboflugtriebwerken. Birkhäuser Verlag.
- [16] Bauerfeind, K.: Steuerung und Regelung der Turboflugtriebwerke. Birkhäuser Verlag.
- [17] Bräunling, W. J. G.: Flugzeugtriebwerke. Springer Verlag.
- [18] Grieb, H.: Projektierung von Turboflugtriebwerken. Birkhäuser Verlag.
- [19] Grieb, H.: Verdichter für Turbo-Flugtriebwerke. Springer Verlag.
- [20] Linke-Diesinger, A.: Systems of Commercial Turbofan Engines. Springer Verlag.
- [21] Bitterlich, W.; Ausmeier, S.; Lohmann, U.: Gasturbinen und Gasturbinenanlagen. Teubner Verlag.
- [22] Boyce, M. P.: Gasturbinen Handbuch. Springer Verlag.
- [23] Lechner, C.; Seume, J.: Stationäre Gasturbinen. Springer Verlag.
- [24] Walzer, P.: Die Fahrzeug-Gasturbine. Springer Verlag.
- [25] Winkler, W.: Brennstoffzellenanlagen. Springer Verlag.
- [26] Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg Verlag.
- [27] Gasch, R.; Nordmann, R.; Pfützner, H.: Rotordynamik. Springer Verlag.
- [28] Hollburg, U.: Maschinendynamik. Oldenbourg Verlag.
- [29] Joos, F.: Technische Verbrennung. Springer Verlag.
- [30] Dubbel, H.: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Verlag.
- [31] Hering, E.; Modler, K.-H.: Grundwissen des Ingenieurs. Fachbuchverlag Leipzig.

### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Fragen zum Verständnis, Berechnungsaufgaben, Versuchsbericht mit Auswertung

### **Prüfungsanforderungen**

Kenntnis der thermodynamischen, strömungsmechanischen und gasdynamischen Vorgänge in Turbinen und Turboverdichtern, der Arbeitsverfahren, der Hauptgleichungen, der Kennzahlen, des konstruktiven Aufbaus und des Betriebs- und Regelverhaltens. Kenntnis von Funktion, Aufbau und Prozessen der Gasturbinen. Fertigkeit zur Auslegung und Nachrechnung von Turbomaschinen.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Thermodynamik

## Thermodynamics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0423 (Version 8.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B0423

### Studiengänge

Aircraft and Flight Engineering (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Die Thermodynamik befasst sich mit den verschiedenen Erscheinungsformen und Umwandlungen der Energie und mit den Eigenschaften der Materie, die eng mit der Energieumwandlung verknüpft sind. In dieser Lehrveranstaltung wird die Thermodynamik als allgemeine Lehre von Gleichgewichtszuständen definiert.

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

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die thermodynamischen Grundlagen zur Bewertung von Zustandsänderungen und Prozessen und sind in der Lage, entsprechende Anwendungsgebiete zu identifizieren.

### Lehrinhalte

1. Der erste und der zweite Hauptsatz der Thermodynamik
2. Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen
3. Thermodynamische Kreisprozesse
4. Grundlagen der Phasenänderungen
5. Berechnung und Messung von Kreisprozessen mit Phasenänderungen
6. Technische Anwendungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss des Moduls „Thermodynamik“ kennen die Studierenden grundlegende thermodynamische Gesetze und sind in der Lage die allgemeinen Gesetze der Energieumwandlung anzuwenden. Sie können energiespezifische Stoffeigenschaften analysieren und geeignete Arbeitsmittel auswählen. Sie verstehen thermodynamische Gesetze und können diese auf technische Prozesse anwenden.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, thermodynamische Gesetze auf praktische Anwendungen zu übertragen. Das gilt insbesondere für Prozesse bei Verdichtern, Turbinen, Verbrennungsmotoren, Kraftwerken und Kältemaschinen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Randbedingungen zur Analyse technischer Prozesse bei der Energieumwandlung. Sie können geeignete Abläufe identifizierten und passende Anwendungen im Hinblick auf technische Herausforderungen entwickeln sowie gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Übung, Experimentelle Arbeit im Labor

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Physikalische Grundlagen

## **Modulpromotor**

Reckzügel, Matthias

## **Lehrende**

Reckzügel, Matthias

Eck, Markus

Schmidt, Ralf-Gunther

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

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

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

15	Übungen
----	---------

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

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



### Literatur

- Baehr, H.-D.; Kabelac, S.: Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen, Springer Vieweg; Auflage: 16, 2016
- Cengel, Y.: Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer, McGraw Hill Higher Education; Auflage: 2, 2007
- Cerbe, G. ; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Umformtechnik

## Technology of Plasticity

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0640 (Version 6.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0640

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

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

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (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 integrierten 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      Lerntyp

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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Berechnungsaufgaben, Fragen zum Verständnis

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse der plastizitätstheoretischen und metallkundlichen Grundlagen der Umformung, Vorgänge im atomaren Bereich, Formänderungsfestigkeit, Fließkurve, Rekristallisation, Kenntnis der Warm- und Kaltformgebungsverfahren, Kenntnis der tribologischen Grundlagen, Werkzeuge, Maschinen, Werkstückgestaltung. Kenntnis betrieblicher Fertigungsabläufe. Fertigkeiten beim Entwerfen betrieblicher Fertigungsfolgen und im Lösen anwendungsbezogener Aufgabenstellungen.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Verbrennungsmotoren

## Internal Combustion Engines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0434 (Version 15.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B0434

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

Maschinenbau (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Die Kenntnis der Verbrennungsmotoren gehört zu den Kernkompetenzen in der Fahrzeugtechnik. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden das Zusammenwirken von Mechanik, Thermodynamik und Strömungslehre beim Verbrennungsmotor. Sie sind in der Lage stationäre Betriebszustände zu analysieren und aktiv am Entwicklungsprozess mitzuarbeiten.

### Lehrinhalte

1. Einsatzgebiete, Einsatzgrenzen und Betriebsverhalten
2. Brennverfahren, Brennräume
4. Abgasemission, Abgasnachbehandlung
5. Verluste der Verbrennungsmotoren (Wirkungsgradkette)
6. Kühlung
7. Kinematik des Kurbeltriebs
8. Aufladung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende

- haben einen umfassenden Überblick über die wesentlichen Themenschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen
- verfügen über Wissen, das in einigen Gebieten sehr detailliert ist und von aktuellen Entwicklungen getragen wird.
- können eine Reihe von Standard- und einige fortgeschrittene Verfahren und Methoden einsetzen, um Daten zu gewinnen, zu verarbeiten und strukturiert darzustellen, um so Informationen zu gewinnen, zu bearbeiten und zu beurteilen.
- präsentieren selbst erarbeitete Zusammenhänge vor unterschiedlichen Personenkreisen.
- wenden eine Reihe von fachbezogenen Fähigkeiten, Fertigkeiten, Techniken und Materialien an, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu bearbeiten.

#### *Wissensvertiefung*

- haben einen umfassenden Überblick über die aktuellen Entwicklungsrichtungen bei Verbrennungskraftmaschinen

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

**Können - instrumentale Kompetenz**

-verfügen über vertieftes Wissen und Fertigkeiten hinsichtlich fachspezifischer grafischer und numerischer Verfahren und Methoden, die sie einsetzen, um Daten zu verarbeiten, gut strukturiert darzustellen, um so Informationen zu gewinnen und zu bearbeiten.

**Können - kommunikative Kompetenz**

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

**Können - systemische Kompetenz**

-erledigen Routineaufgaben und dokumentieren und interpretieren die Ergebnisse.

**Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit integrierten Übungen, Praktikum im Labor für Kolbenmaschinen, Präsentation zum Praktikumsversuch.

**Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse des Kolbenmaschinenbaus  
Kenntnisse der Mechanik und Festigkeitslehre  
Kenntnisse der thermodynamischen Kreisprozesse und der Verbrennung  
Mathematik I u. II, Windows Anwendungen

**Modulpromotor**

Hage, Friedhelm

**Lehrende**

Hage, Friedhelm

**Leistungspunkte**

5

**Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

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

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

## Literatur

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

Merker, G. P. u. Teichmann, R. (Hrsg.)  
Grundlagen Verbrennungsmotoren  
- Wiesbaden: Springer 2014.

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

Pucher, H. u. Zinner, K.  
Aufladung von Verbrennungsmotoren  
-Berlin: Springer Vieweg, 2012, 4. Aufl.

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Fragen zum Verständnis, Berechnungsaufgaben (stationäre Betriebspunkte)

## Prüfungsanforderungen

Vertiefte Kenntnisse der Otto- und Dieselmotoren, der Verbrennungsabläufe, der Motormechnik, der Aufladung und der Abgasemission.  
Kenntnisse der Verluste in Verbrennungsmotoren und ihrer Verminderung.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Werkzeugmaschinen und Werkzeugsysteme

## Fundamentals of machine tools

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0456 (Version 6.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B0456

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

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

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 Geradführungen
  - 4.1 Funktion, Anforderungen und Eigenschaften
  - 4.2 Formen
  - 4.3 Gleitführungen
  - 4.4 Wälzführungen
  - 4.5 Hydrostatische Führungen
- 5 Hauptantriebe
  - 5.1 Motoren
  - 5.2 Getriebe

### 5.3 Energiespeicher

#### 6 Vorschubantriebe

##### 6.1 Prinzipieller Aufbau

##### 6.2 Lageregelung

##### 6.3 Gleichstrommotor

##### 6.4 Drehstrommotor

##### 6.5 Schrittmotor

##### 6.6 Linearmotor

##### 6.3 Hydraulischer Antrieb

#### 7 Numerische Steuerungen

##### 7.2 Aufbau numerischen Steuerungen

##### 7.3 Steuerungsarten

##### 7.4 Eingabe, Programmierung

##### 7.5 Interpolation

##### 7.6 Wegmeßsysteme

##### 7.7 Fehler der Lageeinstellung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende - erkennen die Zusammenhänge im System Werkzeug/Maschine/Werkstück, - analysieren die Wechselwirkung zwischen Eingangsgrößen, Systemparametern und technologischen Kenngrößen und - beurteilen die Interdependenzen der einzelnen Werkzeugmaschinenkomponenten zur Auslegungsoptimierung bei maximaler Wirtschaftlichkeit der Gesamtinvestition

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden wenden rechnerunterstützte Berechnungsverfahren und meßtechnischer Analysen an, um die leistungs- und genauigkeitsbestimmenden Kriterien, wie die geometrischen, kinematischen, statischen, dynamischen, und thermischen Eigenschaften der Maschine zu bewerten, sie kalkulieren die Wirtschaftlichkeit einer Investitionsentscheidung auf Basis der Herstellkosten mit statischen und dyn. Verfahren der Investitionsrechnung. Die Studierenden setzen moderne Programmiersysteme zur NC-Programmerstellung ein.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden planen auf Grundlage der geforderten technologischen wirtschaftlichen Kenngrößen Investitionen, und leiten mit dem vermittelten Systemverständnis gezielt Verbesserungen der Produktivität und Fertigungsqualität ein.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborübungen im Werkzeugmaschinenlabor, Projektarbeit

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Fertigungstechnik, Mathematik I. II u. III, Steuerungs- und Regelungstechnik, Windows Anwendungen

### Modulpromotor

Adams, Bernhard

### Lehrende

Adams, Bernhard

### Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesung mit integrierten Übungen

15 Laborpraktikum in Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

25 Aufbereitung, Analyse und Präsentation der Laborergebnisse

35 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

- Weck, M.: Werkzeugmaschinen 1-Maschinenarten und Anwendungsbereiche-5. Auflage, Springer Verlag, Berlin 1998  
Weck, M.: Werkzeugmaschinen 2 -Konstruktion und Berechnung- 6. Auflage, Springer Verlag, Berlin 1997  
Weck, M.: Werkzeugmaschinen 3 -Automatisierung und Steuerungstechnik- 4. Auflage, Springer Verlag, Berlin 1995  
Milberg, J.: Werkzeugmaschinen -Grundlagen, Springer Verlag, Berlin, 1999  
Conrad, K.-J., u.a.: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Fachbuchverlag, Leipzig, 2002

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Berechnungsaufgaben, Fragen zum Verständnis

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse der Elemente von Werkzeugmaschinen: Gestelle, Betten, Führungen für Wirkbewegungen, Vorschub- und Hauptantriebe, Aufgaben der Elemente und realisierte Lösungen. Vertiefte Kenntnisse des informatorischen Übertragungsverhaltens: mechanische, geometrische und thermische Störgrößen und deren realisierte Kompensationen. Kenntnisse der Strukturen numerischer Steuerungen und der Durchführung und Organisation der NC-Programmierung. Fertigkeiten beim Lösen anwendungsbezogener Aufgabenstellungen.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch