



**HOCHSCHULE OSNABRÜCK**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**Modulhandbuch**  
**Masterstudiengang**  
**Entwicklung und Produktion**

Modulbeschreibungen  
in alphabetischer Reihenfolge  
(Pflicht- und Wahlpflichtmodule)

Studienordnung 2013

Stand: 21.11.2018

# Advanced Project Management

## Advanced Project Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0462 (Version 8.0) vom 24.08.2015

### Modulkennung

11M0462

### Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden verstehen Projekte in ihrer Gesamtheit zwischen Geschäftsprozessen und Unternehmensorganisation.  
Sie weisen Teamkompetenz auf und verstehen Führungsverhalten und analysieren Synergieeffekte.  
Die Studierenden erlernen Fähigkeiten resp. Methoden zur Entscheidungsfindung und erlangen vertiefte Kenntnisse in den Schlüsselsituationen im Projektverlauf.

### *Wissensvertiefung*

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

### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden wenden gängige Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken des Projektmanagements an, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben innerhalb des PM zu bearbeiten.  
Damit sind die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, als Projektmanager in verschiedensten Unternehmen einsetzbar.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung , Seminar mit ergänzenden Übungen/Rollenspielen, Fallbeispiele, Projektarbeit

## Empfohlene Vorkenntnisse

Technisches Management, Grundlagen von Projektmanagement

## Modulpromotor

Egelkamp, Burkhard

## Lehrende

Egelkamp, Burkhard

Mechlinski, Thomas

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.

Workload

Lehrtyp

30 Vorlesungen

20 Seminare

10 Übungen

10 Praxisprojekte

Workload Dozentenungebunden

Std.

Workload

Lehrtyp

40 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

10 Hausarbeiten

10 Referate

20 Hausarbeiten

## Literatur

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

Publicis Publishing, 9. Auflage 2012. ISBN 3895783994

Madauss, B. J.: Handbuch Projektmanagement.

Schäffer-Poeschel Verlag, 6. Auflage 2000. ISBN 3791015184

Schelle, H.: Projekte zum Erfolg führen.

Deutscher Taschenbuch Verlag, 6. Auflage 2010. ISBN 3423058889

RKW/GPM: Projektmanagement Fachmann.

RKW-Verlag, 8. Auflage 2004. ISBN 3926984570

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

ISO 21500:2012: Guidance on project management

## Prüfungsleistung

Hausarbeit und Referat

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse über Prinzipien der prozessorientierten Projektentwicklung und über Teamentwicklungsprozesse. Kenntnisse zur Beurteilung von Entscheidungsprozessen und über den Einsatz von Werkzeugen und Methoden. Lösen anwendungsbezogener Aufgaben

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester



## **Lehrsprache**

Deutsch

# Advanced Virtual Prototyping

## Advanced Virtual Prototyping

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0466 (Version 3.0) vom 05.03.2015

### Modulkennung

11M0466

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Im Produktentstehungsprozess bietet Virtual Prototyping die Chance schon in der Entwicklung- / Konstruktionsphase die Eigenschaften des entstehenden Produktes abzubilden, und somit in dieser frühen Phase zu optimieren. Durch angepasste Methoden werden Prozesszeiteinsparung möglich. Dem gezielten Zugriff auf die entstehenden Informationen und Daten durch eine geeignete Datenstrukturierung kommt hierbei neben der wirtschaftlich sinnvollen Integration der Technologie eine entscheidende Bedeutung zu.

### Lehrinhalte

UNIT I: Flächenkonstruktionen und erweiterte CAD Funktionalitäten

1. Überblick über 3D Geometriemodelle
  - 1.1 Rückblick auf Solidgeometrien und deren Anwendungen
2. Flächenkonstruktionen mittels CAD
  - 2.1 Mathematische Grundlagen
  - 2.2 Einfache Flächen
  - 2.3 Regelflächen
  - 2.4 Freiformflächen
  - 2.5 Analyse, geometrische Bearbeitung & Optimierung von Flächen
  - 2.6 Kombination von Solid- und Flächenmodellen
  - 2.7 Beispielanwendungen von Flächenkonstruktionen in der Blechbearbeitung und kombinierten Modellen in dünnwandigen, geschweißten Tragwerksstrukturen im CAD System CATIA V5
3. Erweiterte CAD Funktionalitäten
  - 3.1 Überblick über Bausteine vom 3D CAD zum virtuellen Produkt
  - 3.2 Digitaler Zusammenbau am Beispiel dünnwandigen, parametrisierten Flächen- und Solidkonstruktionen
  - 3.3 Methoden zur Bestimmung komplexer Toleranzen im digitalen Zusammenbau
  - 3.4 Methoden zur Bestimmung kinematischer Zusammenhänge bei Montage und Bewegung
  - 3.5 Methoden zur Bestimmung des Verformungsverhaltens am Beispiel dünnwandiger, geschweißter Tragwerksstrukturen
  - 3.6 Methoden zur Bestimmung des Verschleißverhaltens am virtuellen Produkt

UNIT II: Produktdatenmanagement und Knowledgeware

4. Produktdatenmanagement
  - 4.1 Historie, Begriffe und Einbindung in betriebliche Datenstrukturen
  - 4.2 PDM / EDM aus Produktsicht
    - Produktstrukturen

- Versions- bzw. Variantenmanagement
- Nummernsysteme / Klassifizierungen
- 4.3 PDM / EDM aus Prozesssicht
  - Freigabe
  - Änderungsmanagement
- 4.4 PDM / EDM aus IT Sicht
  - Anforderungen
  - Basistechnologien

## 5. Knowledgeware

5.1 Grundgedanke „Rechnerunterstütztes Nutzen von Erfahrungswissen“

5.2 Tools zur Einbindung von Auslegungsberechnungen in parametrisierte CAD Modelle

5.3 Beispielanwendungen

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

... haben ein vertieftes Verständnis des Nutzens der Modellierung realer Anforderungen wie Montage-, fertigungsungenauigkeiten und weitere Abweichungen von Nennmassen (1)

... kennen weitere Nutzungsmöglichkeiten von CAE Werkzeugen wie Kinematiksimulation, qualitative Bestimmung von Belastungen im Entwurfsstadium, Kombination von CAE Werkzeugen und Berechnungstools (1)

### *Wissensvertiefung*

.. kennen detaillierte zur Aufbereitung und Nutzung virtueller Prototypen bei der Kombination Kinematiksimulation, Ungenauigkeiten und Berechnungstools der eingesetzten Maschinenelemente(3)

### *Können - instrumentale Kompetenz*

... kennen geeignete Methoden in der Umsetzung virtueller Prototypen am Beispiel der Umsetzung im CAE-System CATIA V5

...sind in der Lage KONSTRUKTIVE und GESÄTLTERISCHE Änderungen an den Modellen vorzunehmen, um die funktionalen Anforderungen zu erfüllen (3)

### *Können - kommunikative Kompetenz*

...nutzen geeignete Darstellungsmöglichkeiten, um die Ergebnisse des "Advanced Virtual Prototypings" virtuell aufzubereiten und verständlich zu dokumentieren (2)

### *Können - systemische Kompetenz*

... kennen unterschiedliche Vorgehensweisen um an einfachen Prototypen sinnvolle Ergänzungen vorzunehmen, um reale Anwendungsszenarien sinnvoll zu ergänzen (2)

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen, Laborpraktika, Übungen, Kleingruppen

## Empfohlene Vorkenntnisse

Abgeschlossenes Bachelorstudium Maschinenbau, Fahrzeugtechnik o.ä.

## Modulpromotor

Wahle, Ansgar

## Lehrende

Derhake, Thomas

Schwarze, Bernd

Wahle, Ansgar

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

5	Referate
---	----------

5	Literaturstudium
---	------------------

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

## Literatur

Woyand, H.-B.: Produktentwicklung mit CATIA V5, Schlembach Verlag, 2009  
Haslauer, CATIA V5 - Konstruktionsprozesse in der Praxis, Hanser Verlag  
Klepzig, Weißbach: 3D-Konstruktion mit CATIA V5, Hanser Fachbuchverlag Leipzig  
Hoffmann, Haack; Eichenberg: CAD - CAM mit CATIA V5, Hanser Verlag  
Parametrische Konstruktion mit CATIA V5, Hanser Verlag  
Behnisch: Digital Mockup mit CATIA V5, Hanser  
Hoenow, Meißner: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau, Hanser Leipzig  
Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer Verlag

## Prüfungsleistung

Hausarbeit

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Prüfungsanforderungen

Vertiefte Kenntnisse des CAD Einsatzes, aufbauender Bausteine und der Notwendigkeit eines Produktdatenmanagements,  
Kenntnisse der Modellierung von komplexen Flächenmodellen  
Kenntnisse zur Analyse von Verformung und Festigkeit durch gezielte Nutzung der CAD Modelle und deren Eigenschaften im laufenden Konstruktionsprozeß  
Fertigkeiten in der Handhabung eines CAD/CAE-Systems zur Umsetzung der o.a. Kenntnisse

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Automatisierung, Montage- und Handhabungstechnik

## Handling, Assembly and Control Systems in Manufacturing

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0481 (Version 9.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0481

### Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

5.4 Modellbildung

5.5 Regelung (Einzelachsregelung, Zustandsregelung)

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erfassen die grundsätzlichen wissenschaftlichen Ansätze der industriellen Automatisierungstechnik.

Sie kennen hierzu Handhabungsfunktionen und deren gerätetechnische Realisierungen. Sie sind in der Lage, Handhabungsaufgaben in den Bereichen Fertigung und Montage zu bewerten und automatisierungstechnische Lösungen hierfür (auch unter Verwendung von Industrierobotern) zu entwerfen.

Sie können produktbezogen Montageanlagen für unterschiedliche Anforderungen unter Einsatz entsprechender Planungsprogramme konzipieren und entwickeln.

### *Wissensvertiefung*

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

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

### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

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

## Lehr-/Lernmethoden

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

Zur Klausurvorbereitung sind ausreichend Kontaktzeiten mit den Lehrenden vorgesehen.

## Empfohlene Vorkenntnisse

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

## Modulpromotor

Rokossa, Dirk

## Lehrende

Rokossa, Dirk

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

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

## Literatur

Hesse, Stefan: Grundlagen der Handhabungstechnik - mit 13 Tabellen sowie 17 Übungsaufgaben und 103 Kontrollfragen; Hanser München; 2006

Hesse, Stefan: Automatisieren mit Know-how - Handhabung, Robotik, Montage; Hoppenstedt Zeitschriften Darmstadt; 2002

Hesse, Stefan: Montagemaschinen - Grundlagen und Prinzipien in Aufbau, Funktion, Antrieb und Steuerung montierender Maschinen; Vogel Würzburg; 1993

Grundig, Claus-Gerold: Fabrikplanung - Planungssystematik, Methoden, Anwendungen; Hanser München; 2012

Lotter, Bruno: Montage in der industriellen Fertigung; Springer-Verlag Berlin; 2005

Konold, P.; Reger, H.: Praxis der Montagetechnik; Vieweg-Verlag Wiesbaden; 2003

Spur, Günter: Handbuch der Fertigungstechnik, Bd. 5: Fügen Handhaben und Montieren; Hanser-Verlag München; 1986

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

Bullinger/Lung: Planung der Materialbereitstellung in der Montage; Teubner Verlag Wiesbaden; 1994

Huck, Martin: Produktorientierte Montageablauf- und Layoutplanung für die Roboter Montage; VDI-Verlag Düsseldorf; 1990

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse moderner mathematischer Methoden der Regelungs- und Steuerungstechnik und deren Anwendung auf Problemstellung innerhalb von Produktionsvorgängen.

Detaillierte Kenntnisse über Industrieroboter, deren Programmierung und Regelungsmöglichkeiten.

Kenntnisse über die Automatisierung von Montagevorgängen, sowie die Planung von automatisierten und manuellen Montagesystemen. Anwendung aller Kenntnisse auf praxisnahe Beispiele.

## Dauer

1 Semester



**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

# Betriebsfestigkeit / Leichtbau

durability / lightweight constructions

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0483 (Version 3.0) vom 24.02.2015

## Modulkennung

11M0483

## Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

## Niveaustufe

5

## Kurzbeschreibung

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

## Lehrinhalte

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

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

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

### *Wissensvertiefung*

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

### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung  
Rechnerübungen  
Laborversuche

## Empfohlene Vorkenntnisse

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

## Modulpromotor

Schmidt, Reinhard

## Lehrende

Prediger, Viktor  
Schmidt, Reinhard

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

24	Versuchsauswertungen/Präsentationen
----	-------------------------------------

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

2	Prüfungszeit
---	--------------

9	Vorbereitung der Versuche
---	---------------------------

## Literatur

Radaj, D. :Ermüdungsfestigkeit, Berlin [u.a.] : Springer, 2009

Naubert H.;Weihert, J.: Einführung in die Ermüdungsfestigkeit, München [u.a.]: Hanser, Jahr 1999

Klein, Bernd: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg+Teubner, 2007

Harzheim, Lothar: Strukturoptimierung: Grundlagen und Anwendungen, Deutsch (Harri), 2007

Mattheck, Claus: Design in der Natur, Design in der Natur: Der Baum als Lehrmeister, Rombach, 2006

Degischer, H.P., Lüftl, S.: Leichtbau: Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsvarianten, WILEY-VCH, 2009

Wiedemann, J. Leichtbau: Elemente und Konstruktion

Harzheim L.: Strukturoptimierung, Deutsch, 2008

Schumacher A.: Optimierung mechanischer Strukturen, Springer 2005



### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **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

# Datenmanagement

## Data Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0491 (Version 7.0) vom 15.12.2015

### Modulkennung

11M0491

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensvertiefung*

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

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

## Lehr-/Lernmethoden

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

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse EDV und einer höheren Programmiersprache

## Modulpromotor

Mechlinski, Thomas

## Lehrende

Mechlinski, Thomas

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

## Literatur

- Eigner, Martin; Roubanov, Daniil; Zafirov, Radoslav (Hg.) (2014): Modellbasierte virtuelle produktentwicklung. Berlin, Germany: Springer Vieweg.
- Eigner, Martin; Stelzer, R. (2009): Produktdatenmanagement-Systeme: Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management: Springer.
- Geisler, Frank (2007): Datenbanken. Grundlagen und Design ; [Konzepte, Entwurf, Design, Implementierung, konkrete Erläuterungen am Praxisbeispiel, zahlreiche Aufgaben mit Musterlösungen]. 2., aktualisierte und erw. Aufl., 1. Nachdr. Heidelberg: mitp.
- Kemper, Alfons; Eickler, André (2011): Datenbanksysteme. Eine Einführung. 8. Aufl. München: Oldenbourg, R.
- Kleuker, Stephan (2011): Grundkurs Datenbankentwicklung. Von der Anforderungsanalyse zur komplexen Datenbankanfrage. In: Grundkurs Datenbankentwicklung.
- Thomas, Jürgen: Einführung in SQL. WIKIBOOKS. Online verfügbar unter [http://de.wikibooks.org/wiki/Einf%C3%BChrung\\_in\\_SQL](http://de.wikibooks.org/wiki/Einf%C3%BChrung_in_SQL), zuletzt geprüft am 24.02.2012.

## Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

## Unbenotete Prüfungsleistung

Projektbericht



## Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Finite Elemente Methoden / EuP

## finite element methods / EuP

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0531 (Version 3.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0531

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Finite Elemente Methode (FEM) hat sich seit vielen Jahren im Ingenieurwesen bewährt und wird mittlerweile routinemäßig für Berechnungsaufgaben im Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau eingesetzt. Dies hat dazu geführt, dass die Tragreserven von Konstruktionen immer stärker ausgenutzt werden. Eine weitere Bauteiloptimierung erfordert häufig die Berücksichtigung von physikalischen Nichtlinearitäten und dynamischen Effekten. Um dem gerecht zu werden, sind vertiefte Kenntnisse der physikalischen Zusammenhänge und deren Umsetzung in der FE-Methode von großer Bedeutung.

### Lehrinhalte

1. Einführung
  - 1.1. Grundzüge der FEM
  - 1.2. Historische Entwicklung
  - 1.3. Mechanische Grundlagen
  - 1.4. Berechnungsalgorithmus lineare FEM
2. Nichtlineare FEM
  - 2.1. Nichtlineare Randbedingungen
  - 2.2. Geometrische Nichtlinearität
  - 2.3. Materialnichtlinearität
  - 2.4. Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungssysteme
3. FEM in der Dynamik
  - 3.1. Mechanische Grundlagen
  - 3.2. Modalanalyse
  - 3.3. Frequenzganganalyse
  - 3.4. Transiente Analyse

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden .....

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

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

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen die Durchführung von nichtlinearen und dynamischen Analysen in einem gängigen FEM-Softwaresystem.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Im Rahmen von Gruppenarbeiten lernen die Studierenden, eine praxisnahe Aufgabenstellung im Bereich der Bauteilsimulation unter Berücksichtigung komplexer physikalischer Zusammenhänge zu bearbeiten. Dabei werden in Teilen neue methodische Ansätze erarbeitet. Es werden selbständig Lösungsansätze für auftretende technische Probleme gefunden. Die Ergebnisse werden in einem gemeinsamen Kolloquium präsentiert.

### *Können - systemische Kompetenz*

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

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung  
Laborpraktikum  
Hausarbeit

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Höhere Mathematik  
Höhere Mechanik

### **Modulpromotor**

Schmehmann, Alexander

### **Lehrende**

Schmehmann, Alexander

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

40	Hausarbeiten
----	--------------

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

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

### **Literatur**

Bathe, Klaus-Jürgen: Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag  
Zienkiewicz O.C. and Taylor R.L. : The Finite Element Method, McGraw-Hill Book Company  
Hinton E. and Owen D.R.J : An Introduction To Finite Element Computations, Pineridge Press LTD  
Klein Bernd: FEM, Vieweg Verlag

Müller G. und Groth C. : FEM für Praktiker; expert Verlag  
Stelzmann U., Groth C. und Müller G. : FEM für Praktiker, Band 2: Strukturmechanik; expert Verlag  
Wriggers P.: Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden

### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig und Hausarbeit

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Prüfungsanforderungen**

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

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Höhere Mathematik

## Advanced Mathematics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0541 (Version 6.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0541

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

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

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

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

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

### Wissensvertiefung

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

### Können - instrumentale Kompetenz

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

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung und begleitende Übungen  
Rechnerpraktika am PC

### Empfohlene Vorkenntnisse

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

### Modulpromotor

Stelzle, Wolfgang

### Lehrende

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

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

85	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

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

### Literatur

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



### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Prüfungsanforderungen**

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

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Höhere Mechanik

## Advanced Mechanics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0545 (Version 3.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0545

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Moderne Mechanische Konstruktionen werden aus Gründen der Kosten- und Materialersparnis, der Gewichts- oder Wirkungsgradoptimierung (z.B. Fahrzeugentwicklung, Turbinenbau) bis an die Grenzen der mechanischen Belastbarkeit beansprucht. Moderne Berechnungstools wie Software zur Finite-Element-Analyse, Betriebsfestigkeitsanalyse, Mehrkörpersimulation, Modalanalyse werden zur Bauteilauslegung nicht nur von Spezialisten, sondern in zunehmendem Maße auch von Konstrukteuren und Entwicklern eingesetzt. Ein verantwortungsvoller Umgang mit diesen Berechnungswerkzeugen ist nur möglich, wenn die theoretischen Hintergründe verstanden sind. Das Modul „Höhere Mechanik“ soll aufbauend auf die Mechanik-Module der Bachelor-Studiengänge hierfür die Grundlagen vermitteln. Für die in der Fahrzeugtechnik zunehmend eingesetzten mechatronischen Systeme oder Bewegungssimulationen sind möglichst einfache mathematische Modelle mechanischer Systeme notwendig. Effiziente Modellbildungsmethoden dynamischer mechanischer Systeme werden in dem Modul „Höhere Mechanik“ ebenfalls vermittelt.

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden sind in der Lage

- beliebige Spannungs- und Verformungszuständen zu bearbeiten und zu beurteilen

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

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### **Lehr-/Lernmethoden**

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

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

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

Mathematikkenntnisse (Vektor- und Matrizenrechnung  
Differential- und Integralrechnung, lineare  
Differentialgleichungen)

### **Modulpromotor**

Schmidt, Reinhard

### **Lehrende**

Bahlmann, Norbert

Prediger, Viktor

Schmidt, Reinhard

Stelzle, Wolfgang

Willms, Heinrich

### **Leistungspunkte**

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

37 Vorlesungen

8 Praktikum (3 Laborversuche)

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Prüfungsvorbereitung

19 Literaturstudium

2 Prüfung (K2)

16 Versuchsberichte/Präsentationen

8 Versuchsvorbereitung

## Literatur

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

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

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

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

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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Prüfungsanforderungen

Klausur: Fähigkeit zur Lösung typischer Aufgaben zu den unter "Lernziele" genannten Themengebieten

Experimentelle Arbeit: Durchführung, Dokumentation und Präsentation von Versuchen zur Höheren Mechanik

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Höhere Strömungsmechanik mit Simulation

## Advanced Fluid Dynamics with Computational Fluid Dynamics (CFD)

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0549 (Version 3.0) vom 05.03.2015

### Modulkennung

11M0549

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Strömungsvorgänge bestimmen in entscheidender Weise die Funktion und Wirtschaftlichkeit von Fahrzeugen (Außenaerodynamik, Innenraumklimatisierung, Motorkühlung, Antrieb). Lasergestützte Methoden haben die Genauigkeit der experimentellen Strömungsmechanik stark erhöht. Fortschritte in der Rechner- und der numerischen Mathematik haben die Strömungssimulation zum Standardverfahren werden lassen. Moderne Verfahren der experimentellen und numerischen Strömungsmechanik werden vorgestellt und anhand von Beispielen, Rechnerübungen und Laborversuchen geübt.

### Lehrinhalte

Grundgleichungen der Strömungsmechanik in differentieller und diskreter Form.  
Grenzschicht, Turbulenz.  
Analytische Lösung für einfache Fälle.  
Diskretisierung im Raum und über der Zeit.  
Methoden zur Geometriedefinition und Netzgenerierung.  
Numerische Lösungsmethoden.  
Aufbau und Funktionsweise kommerzieller Programme zur Strömungssimulation.  
Bearbeitung von einfachen Beispielen verschiedener Geometrie, Fluideigenschaften und Randbedingungen mit kommerzieller Software.  
Strömungstechnisches Versuchswesen: Windkanäle.  
Strömungsmesstechnik: Optische Methoden.  
Durchführung von Laborversuchen.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erklären die dreidimensionalen Grundgleichungen und die Phänomene der Strömungsmechanik und beschreiben ihre Bedeutung für die Fahrzeugtechnik.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden erkennen, ob der Einsatz experimenteller oder numerischer Verfahren der Strömungsmechanik für ein bestimmtes Problem sinnvoller ist.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden nutzen numerische und experimentelle Daten bei der Fahrzeugentwicklung.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden präsentieren zu dem Fachgebiet vor unterschiedlichen Personenkreisen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden wenden die Strömungssimulation und die Strömungsmesstechnik bei der Fahrzeugentwicklung an.

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

Vorlesung, Übungen, Rechnerübungen, Laborversuche, Selbststudium, Hausarbeit

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Fluidmechanik, Thermodynamik, CAD, Mathematik (Algebra, Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung, Matrizenrechnung, Numerische Verfahren), Physik (Atomphysik, Optik, Wellenlehre), Messtechnik

#### **Modulpromotor**

Schmidt, Ralf-Gunther

#### **Lehrende**

Schmidt, Ralf-Gunther

#### **Leistungspunkte**

5

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

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

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

#### **Literatur**

Strömungsmechanik Grundlagen 1

[1] Bohl, W.: Technische Strömungslehre. Vogel Verlag.

[2] Böswirth, L.: Technische Strömungslehre. Vieweg Verlag.

[3] Kalide, W.: Einführung in die Strömungslehre. Hanser Verlag.

[4] Korschelt, D.; Lackmann, J.: Lehr- und Übungsbuch Strömungsmechanik. Fachbuchverlag Leipzig.

[5] Kümmel, W.: Technische Strömungsmechanik. Teubner Verlag.

[6] Merker, G. P.; Baumgarten, C.: Fluid- und Wärmetransport, Strömungslehre. Teubner Verlag.

Strömungsmechanik Grundlagen 2

[7] Herwig, H.: Strömungsmechanik. Springer Verlag.

[8] Krause, E.: Strömungslehre, Gasdynamik und Aerodynamisches Laboratorium. Teubner Verlag.

[9] Oertel, H.: Prandtl – Führer durch die Strömungslehre. Vieweg Verlag.

[10] Oertel, H.: Strömungsmechanik. Vieweg Verlag.

[11] Oertel, H.; Böhle, M.; Dohrmann, U.: Übungsbuch Strömungsmechanik. Vieweg Verlag.

[12] Siekmann, H. E.: Strömungslehre. Springer Verlag.

- [13] Siekmann, H. E.: Strömungslehre für den Maschinenbau. Springer Verlag.  
[14] Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik. Springer Verlag.  
[15] Spurk, J. H.: Strömungslehre. Springer Verlag.

#### Mathematik, Numerik

- [16] Hermann, M.: Numerische Mathematik. Oldenbourg Verlag.  
[17] Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2. Vieweg Verlag.  
[18] Schäfer, M.: Numerik im Maschinenbau. Springer Verlag.

#### Numerische Strömungsmechanik

- [19] Durst, F.: Numerische Methoden zur Berechnung von Strömungs- und Wärmeübertragungsproblemen. Lehrstuhl für Strömungsmechanik, Universität Erlangen-Nürnberg 2004.  
[20] Griebel, M.; Dornseifer, T.; Neunhoffer, T.: Numerische Simulation in der Strömungsmechanik. Vieweg Verlag.  
[21] Oertel, H.: Numerische Strömungsmechanik. Vieweg Verlag.  
[22] Steinbuch, R.: Simulation im konstruktiven Maschinenbau. Fachbuchverlag Leipzig.

#### Experimentelle Strömungsmechanik

- [23] Fiedler, O.: Strömungs- und Durchflußmeßtechnik. Oldenbourg Verlag.  
[24] Krause, E.: Strömungslehre, Gasdynamik und Aerodynamisches Laboratorium, Teubner Verlag.  
[25] Ruck, B.: Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik. AT-Fachverlag.

#### Spezialthemen

- [26] Durst, F.: Grundlagen der Turbulenzmodellierung. Lehrstuhl für Strömungsmechanik, Universität Erlangen-Nürnberg 2001.  
[27] Fluent Inc.: Einführungskurs FLUENT. Fluent Deutschland GmbH.  
[28] Hucho, W.-H.: Aerodynamik der stumpfen Körper. Vieweg Verlag.  
[28] Schlichting, K.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie. Springer Verlag.

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Prüfungsanforderungen

Kenntnis der mathematischen Modelle der Strömungsmechanik und der Methoden bei der numerischen Lösung von Problemen in der Strömungsmechanik, Kenntnisse des Aufbaus und der Funktionsweise dafür benutzter Programme. Fertigkeiten zur Bearbeitung von einfachen Aufgaben mit professioneller Software.

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Ingenieurpraktikum

## Practical Course in Industry

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0551 (Version 5.0) vom 05.03.2015

### Modulkennung

11M0551

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

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

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

#### *Können - systemische Kompetenz*

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

### Lehr-/Lernmethoden

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

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse in der Breite des studierten Faches

### Modulpromotor

Bahlmann, Norbert

### Lehrende

### Leistungspunkte

10

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

### Literatur

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### Prüfungsleistung

Praxisbericht

Projektbericht

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Innovationsmanagement

## Innovation Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0554 (Version 7.0) vom 23.09.2015

### Modulkennung

11M0554

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

## 6. Kunden- und Nutzerintegrierte Produktentwicklung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### Wissensverbreiterung

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

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Gruppenarbeiten, Laborpraktikum, Planspiel, studentische Referate

### Empfohlene Vorkenntnisse

Bachelorstudium einer Ingenieurrichtung

### Modulpromotor

Derhake, Thomas

### Lehrende

Derhake, Thomas

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

10	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

### Literatur

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

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

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

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

Hauschildt, J.: Innovationsmanagement. München: Vahlen 2004.

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

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

### **Prüfungsleistung**

Projektbericht

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Prüfungsanforderungen**

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

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Kostenrechnung

## management accounting

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0567 (Version 3.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0567

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Absolventen sollen betriebswirtschaftlichen Auswirkungen ihrer Entscheidungen in Entwicklung und Produktion verstehen und beeinflussen können, um Managementfunktionen verstehen und ausführen zu können.

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

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

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

#### *Können - systemische Kompetenz*

... können Kosten- und Controllingsysteme für ihren Bereich mit einem Enterprise Resource Planning System gestalten und customizen. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen den Systemen Kalkulation, Materialwirtschaft und Kostenmanagement sowie die dort eingesetzten Verfahren.

### Lehr-/Lernmethoden

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

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kostenrechnung, Finanzbuchhaltung, Materialwirtschaft und PPS auf Bachelor-Niveau

### Modulpromotor

Berkau, Carsten

### Lehrende

Berkau, Carsten

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

24	SAP R/3 - Übungen
----	-------------------

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

48	Kleingruppen
----	--------------

### Literatur

Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure. 5. Aufl., München, Wien (Hanser): 2004.  
Kilger, W.; Pampel, J.; Vikas, K.: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung. 11. Aufl., Wiesbaden (Gabler): 2002  
Coenenberg, A.G.; Cantner, J., Fink, Chr.: Kostenrechnung und Kostenanalyse. 5. Aufl., Stuttgart (Schäffer/Poeschel): 2003  
Weber, J.: Einführung in das Controlling. 10. Aufl., Stuttgart (Schäffer/Poeschel): 2004  
Brück, U.: Praxishandbuch SAP-Controlling. Bonn (Galileo Press): 2003.

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Dauer

1 Semester



**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

**Autor(en)**

Berkau, Carsten

# Labor Produktion

## Laboratory of production

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0667 (Version 3.0) vom 23.09.2015

### Modulkennung

11M0667

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Bei Neuentwicklungen von Produkten und Prozessen sind häufig experimentelle Untersuchungen erforderlich, um unbekannt Zusammenhänge zu ermitteln, Parameteroptimierungen durchzuführen oder theoretische Ergebnisse abzusichern. Dazu müssen Versuche bzw. Experimente sorgfältig geplant, ausgeführt und ausgewertet werden. Dieses anwendungsorientierte Modul, in dem theoretisches Wissen zielorientiert, zeitgerecht und auf hohem Niveau eingesetzt werden soll, ist ein wichtiges Element innerhalb der ingenieurwissenschaftlichen Masterausbildung.

### Lehrinhalte

Experimente/Laborversuche in verschiedenen Laboren der Produktionstechnik. Je nach Aufgabenstellung sowohl in einzelnen Laboren als auch übergreifend in verschiedenen Laboren des Laborbereichs Produktionstechnik zu bearbeiten.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden

- planen im Team/Gruppe die Bearbeitung der gestellten Aufgaben, wie z.B. Versuchsdurchführungen, Inbetriebnahmen, Parameterstudien, etc. und bereiten diese technisch vor;
- führen Versuche/Inbetriebnahmen selbständig durch;
- können Versuchsergebnisse analysieren, interpretieren und ingenieur-mäßig präsentieren.

### Lehr-/Lernmethoden

Bearbeitung der Laborversuche nach konkreter Aufgabenstellung. Die Arbeiten sollen von den Kleingruppen nach Anleitung selbständig durchgeführt werden, Sie werden dabei intensiv betreut.

### Empfohlene Vorkenntnisse

### Modulpromotor

Kalac, Hassan



## Lehrende

Adams, Bernhard  
Rokossa, Dirk  
Kalac, Hassan  
Wißerodt, Eberhard

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

50 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

100 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

## Literatur

Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgeben.

## Prüfungsleistung

Projektbericht

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Leichtbauwerkstoffe auf Basis von Kunststoffen

## Lightweight Construction Materials based on Polymers

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0569 (Version 4.0) vom 09.02.2015

### Modulkennung

11M0569

### Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Leichtbauwerkstoffe gewinnen in vielen Industriezweigen an Bedeutung. Für ihren Einsatz werden werkstoffspezifische Kenntnisse benötigt, die eine sachgerechte Auslegung von Leichtbaukonstruktionen ermöglichen. Die Studierenden werden daher die wichtigsten Leichtbauwerkstoffe auf Basis von Kunststoffen, deren Eigenschaften und Anwendungen vermittelt bekommen.

### Lehrinhalte

1. Leichtbauprinzipien in der Natur, Bionik
2. Leichtbau im Automobilbereich an technischen Funktionsbauteilen
3. Beispiele von Leichtbaukonzepten in der Luftfahrt
4. Kunststoff-Sandwich-Strukturen
5. Kunststoff-Stegplatten
6. Leichtbaukonzepte mit Kunststoffschäumen und Kunststoff-Mikrozellenschäumen
7. Leichtbau mit Faserverbunden
8. Kunststoffanwendungen und textiles Bauen am Beispiel von Stadien

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen und verstehen die Funktionsweise der wichtigsten Leichtbauwerkstoffe auf Basis von Kunststoffen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über werkstoffwissenschaftliche Kenntnisse zu Struktur und Eigenschaften der Leichtbauwerkstoffe

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage Leichtbauwerkstoffe sachgerecht auszuwählen und einzusetzen. Sie sind in der Lage das Potenzial und die Grenzen der Werkstoffe zu beurteilen.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Literaturstudium

### Empfohlene Vorkenntnisse

gute Kenntnisse in Werkstofftechnik

### Modulpromotor

Kummerlöwe, Claudia

### Lehrende

Vogel, Helmut

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

45	Vorlesung mit Übungen
----	-----------------------

Workload Dozentenungebunden

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

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

40	Literaturstudium
----	------------------

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

### Literatur

Gottfried W. Ehrenstein: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften, Hanser Verlag 2006

Hans Domininghaus, Peter Eyerer, Peter Elsner, Thomas Hirth:  
Kunststoffe: Eigenschaften und Anwendungen, Springer Verlag 2007

Tim A. Osswald, Georg Menges: Materials Science of Polymers for Engineers, Hanser Verlag 2003

Helmut Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-Verlag, 2007

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig und Projektbericht

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Prüfungsanforderungen

Vertiefte Kenntnisse über Struktur, Eigenschaften, Anwendung von Leichtbauwerkstoffen auf Basis von Kunststoffen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Light Alloys

## Light Alloys

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0570 (Version 3.0) vom 09.02.2015

### Modulkennung

11M0570

### Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Subject of the course "light alloys" are the metallurgical aspects of light-weight design. Due to a shortage in energy resources there is an increasing demand of light-weight materials solutions not only in aerospace but also in automotive industries. The lecture covers the classical light metals aluminium, titanium and magnesium and their alloys as well as light-weight concepts by using steel products. By means of examples from industrial practice it is shown how the application of casting and forging techniques, heat treatment, coating and joining technologies allows to tailor the materials in such a way that they fulfil the technical, economical and ecological requirements of future products.

### Lehrinhalte

Lecture:

- Light-weight design strategies: (i) application of low-density materials, (ii) topology optimisation, (iii) functionality, (iv) composites / driving forces aerospace and automotive research, criteria of a systematic materials selection process
- Overview about light-weight materials: polymers, metals, composites
- Recapitulation of metallurgical basics: phase diagrams, damage mechanisms, strengthening mechanisms, etc.
- Casting and metal forming technologies, properties, heat treatment, joining techniques, materials selection using the following light materials choice:
  - aluminium alloys (including metal foams)
  - titanium alloys (including intermetallic TiAl)
  - magnesium alloys
- New materials development, future of light alloys

Laboratory Exercises:

Metallographic analysis of a typical light-weight product from daily life chosen and provided by the students themselves – presentation in English language.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

The students should be able to develop a light-weight concept for any given technical application taking the resp. loading conditions, economical and environmental constraints into account. Furthermore, they should know how to choose the most suitable processing route with respect to casting, forming, heat treatment, joining, coating and testing. The focus is placed on the three classical light alloys based on aluminium, titanium and magnesium with their respective peculiarities.

### Lehr-/Lernmethoden

lecture / laboratory exercises

### Empfohlene Vorkenntnisse

Introduction in Materials Science and Engineering, Mechanics – Elastostatics, Mechanics of Materials (Werkstoffmechanik, Festigkeitslehre, Metallkunde (aus einem ingenieurwiss. Bachelorstudiengang))

### Modulpromotor

Krupp, Ulrich

### Lehrende

Krupp, Ulrich

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

30	lecture
----	---------

10	laboratory exercises
----	----------------------

Workload Dozentenungebunden

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

20	laboratory exercises
----	----------------------

58	preparation/wrap-up phase
----	---------------------------

30	exam preparation phase
----	------------------------

2	written exam (K2)
---	-------------------

### Literatur

Polmear, Ian: Light Alloys, Butterworth Elsevier, Amsterdam 2006  
Schumann, H.; Oettel, H.: Metallografie, Wiley VCH Weinheim 2005  
Ashby, M.: Materials Selection in Engineering Design, Elsevier, Oxford 2005

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Prüfungsanforderungen

knowledge about the principles of light weight design, Al, Ti, Mg and their alloys: systematic materials and heat treatment selection and , knowledge of casting, rolling, forging, extrusion and joining methods being suitable for light alloys.

Deutsch: Kenntnisse der Grundzüge des Leichtbaus, Al, Ti, Mg und ihre Legierungen: systematische Werkstoffauswahl und Ermittlung geeigneter Wärmebehandlungsmethoden, Wahl der Legierungszusammensetzung und der Wärmebehandlungsverfahren, Kenntnisse der



Fertigungsmethoden: Gießen, Schieden, Walzen, Strangpressen und der Fügeverfahren, die für Leichtbauwerkstoffe von Bedeutung sind

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

# Masterarbeit - Maschinenbau

## Master Thesis - Mechanical Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0802 (Version 5.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0802

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

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

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

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

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

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende können Werkzeuge und Methoden zur Arbeitsunterstützung entwickeln und einsetzen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

#### *Können - systemische Kompetenz*

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

### Lehr-/Lernmethoden

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

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse in der Breite des studierten Faches

### Modulpromotor

Bahlmann, Norbert

### Lehrende

Alle im Studiengang eingebundene Professorinnen und Professoren

### Leistungspunkte

20

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

### Literatur

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### Prüfungsleistung

Studienabschlussarbeit

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Masterprojekt

## master project

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0665 (Version 6.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0665

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Selbständiges und selbstorganisiertes Arbeiten im Team bzw. Gruppe, die Fähigkeit, komplexe Probleme systematisch und analytisch zu untersuchen und Problemlösungen zu erarbeiten, sind wesentliche Elemente ingenieurmäßiger Arbeit in den Unternehmen. Das gilt in gleicher Weise für die Analyse von technischen Funktionen, Sachverhalten und Situationen. Die Gestaltung des Studienplans mit anwendungsorientierten Modulen soll den Studierenden die Gelegenheit bieten, erworbenes Wissen auf konkrete und aktuelle Problemstellungen und Situationen in der Entwicklung und Produktion auf hohem Niveau anzuwenden.

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden

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

#### *Wissensvertiefung*

... sind in der Lage, sich innerhalb einer begrenzten Zeit in eine neue praxisbezogene Aufgabenstellung einzuarbeiten und das Wissen in einem speziellen Gebiet selbstständig auf wissenschaftlicher Basis zu vertiefen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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



*Können - systemische Kompetenz*

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

**Lehr-/Lernmethoden**

Betreuung/Coaching

**Empfohlene Vorkenntnisse**

erfolgreiches Bachelorstudium einer Ingenieurrichtung, Kenntnisse des Projektmanagements

**Modulpromotor**

Schmehmann, Alexander



## Lehrende

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

## Leistungspunkte

5



## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 betreute Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

120 Kleingruppen

## Literatur

Individuell entsprechend der Aufgabenstellung

## Prüfungsleistung

Projektbericht

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Measurement of machine vibrations for Quality assurance

## Measurement of machine vibrations for Quality assurance

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0670 (Version 5.0) vom 04.02.2015

### Modulkennung

11M0670

### Studiengänge

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

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

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

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

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

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

Lecture, exercises

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

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

#### **Modulpromotor**

Kreßmann, Reiner

#### **Lehrende**

Kreßmann, Reiner

#### **Leistungspunkte**

5

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

Workload Dozentengebunden

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

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

2	Prüfungen
---	-----------

Workload Dozentenungebunden

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

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

53	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

#### **Literatur**

IEC 61508

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

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

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

#### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

#### **Unbenotete Prüfungsleistung**



### **Prüfungsanforderungen**

Basic understanding of safety and predictive monitoring.  
Knowledge of key parameters of systems for the measurement of vibration  
Knowledge of key components of systems for the measurement of vibration

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Englisch

# Patentwesen

## Patent Law and Theory

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0601 (Version 4.0) vom 05.03.2015

### Modulkennung

11M0601

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Technische Erfindungen und deren Schutz durch Patente und Gebrauchsmuster sowie Neuentwicklungen im ästhetischen Bereich und deren Schutz durch Geschmacksmuster sind für die Leistungsfähigkeit sowie den Erfolg der modernen Wirtschaft unerlässlich. Ingenieure und technisch orientierte Kaufleute werden in der beruflichen Praxis regelmäßig mit gewerblichen Schutzrechten konfrontiert. Das setzt nicht voraus, dass sie selbst erfinderisch tätig werden, sondern dass sie auch mit Patenten, Gebrauchsmustern und Geschmacksmustern Dritter und damit mit einer möglichen Schutzrechtsverletzung konfrontiert werden können. Darüber hinaus ist in zunehmendem Maße das Management von Produktinnovationen gefragt, wozu auch die Festlegung von Rechtsstrategien unter Einschluss des Plazierens strategisch sinnvoller Schutzrechte im In- und Ausland gehört.

### Lehrinhalte

1. Überblick über die wichtigsten Arten von Schutzrechten
2. Recherchen im vorbekannten Stand der Technik mittels Datenbanken im In- und Ausland
3. Gang des Patenterteilungs-, des Gebrauchsmustereintragungs- und des Geschmacksmustereintragungsverfahrens
4. Aufbau einer Patentanmeldung
5. Gegenstand eines geschützten Patentes
6. Wirkung und Schutzbereich eines Patentes
7. Patentverletzungshandlungen
8. Patentfähigkeit von Erfindungen auf dem Gebiet von Computerprogrammen, Gen- und Biotechnologie, medizinischer Verfahren
9. Gesetzliche Regelungen des Arbeitnehmererfinderrechtes
10. Europäisches Patentrecht
11. Produkt- und Innovationsmanagement durch gewerbliche Schutzrechte.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende kennen die Relevanz des nationalen und internationalen Patentwesens

#### *Wissensvertiefung*

Sie verfügen über detailliertes Wissen in einigen Spezialdisziplinen

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Sie stellen spezielle Ergebnisse aus Recherchen einem Fachpublikum vor.

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

Die Veranstaltung wird als Vorlesung und seminaristisch durchgeführt. Darüber hinaus erarbeiten die Studierenden anhand vorgegebener Fallbeispiele Zuordnungen zu gewerblichen Schutzrechten und die Bewertung technischer oder ästhetischer Schwerpunkte. Im Rahmen von Datenbankrecherchen wird anhand von vorgegebenen Fallbeispielen nach einem vorbekannten Stand der Technik recherchiert.

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

keine

#### **Modulpromotor**

Bahlmann, Norbert

#### **Lehrende**

Pott, Ulrich

#### **Leistungspunkte**

5

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

Workload Dozentengebunden

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

50	Hausarbeiten
----	--------------

#### **Literatur**

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

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

#### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

#### **Unbenotete Prüfungsleistung**

#### **Prüfungsanforderungen**

Kenntnisse über Urheberrecht und gewerblichen Rechtsschutz. Kenntnisse der Kriterien einer patentfähigen Erfindung, des Patenterteilungsverfahrens und der Rechte des Patentinhabers. Arbeitnehmer-Erfindungsrecht und Vergütung von Arbeitnehmer-Erfindungen.



**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

# Produktionslogistik

## Production Logistics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0605 (Version 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0605

### Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende haben einen weit umfassenden Überblick zum Thema Produktionslogistik.

#### *Wissensvertiefung*

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

### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

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

## **Lehr-/Lernmethoden**

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

Die Simulation umfassender förder technischer Systeme erfolgt als Gruppenarbeit mit dem Softwaresystem ARENA.

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse der Informatik, Kenntnisse von Windows-Anwendungen

## **Modulpromotor**

Wißerodt, Eberhard

## **Lehrende**

Wißerodt, Eberhard

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

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

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

25	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

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

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

50	Kleingruppen
----	--------------

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

## **Literatur**

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

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

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



### **Prüfungsanforderungen**

Prüfung: 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 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0607

### Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

Produktionssysteme, Prozesse und PPS

1. Grundlagen der Organisation
  - Systeme
  - Aufbau- und Ablauforganisation
  - Organisationsformen der Produktion
  - Lean Production
  - Arbeitsorganisation
2. Unternehmensziele und Zielentfaltung
  - Definitionen und Begriffe
  - methodisches Vorgehen
  - Entscheidungsfindung
3. Gestaltung von Produktionsprozessen
  - Gestaltungskriterien
  - standardisierte Arbeit
  - Flussorientiertes Layout und Kanban
  - Wertstromanalyse und Wertstromdesign
  - Wertreiber in der Produktion
  - Produktionsnetzwerke
4. Produktionssysteme
  - Prinzipien und Bausteine effektiver Produktionssysteme
  - Teamorientierte Produktion
  - TPM
  - Benchmarking und KV-Methoden
  - Visual Management
5. Kennzahlen und Kennzahlssysteme in produzierenden Unternehmen
  - Generierung von Leistungskennzahlen
  - Normierungsmethoden von Kennzahlen
  - Aufbau von Kennzahlssystemen
  - Analyse und Bewertung

## 6. PPS-Systeme

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

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden

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

#### *Wissensvertiefung*

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

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

#### *Können - systemische Kompetenz*

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

### Lehr-/Lernmethoden

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

### Empfohlene Vorkenntnisse

erfolgreiches Bachelorstudium einer Ingenieurrichtung

### Modulpromotor

Kalac, Hassan

### Lehrende

Kalac, Hassan

### Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Praktikum / Projekt

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

35 Prüfungsvorbereitung

40 Analyse und Präsentation des Praktikums, WM-betreute Kleingruppen

## Literatur

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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Projektbericht

## 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

# Quality Engineering

## quality engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0618 (Version 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0618

### Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

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

### *Wissensvertiefung*

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

### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

### *Können - systemische Kompetenz*

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

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Hörsaalübungen, Fallstudien und Planspielen

## Empfohlene Vorkenntnisse

Bachelorstudium einer Ingenieurrichtung

## Modulpromotor

Kalac, Hassan

## Lehrende

Kalac, Hassan

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen mit integrierten Hörsaalübungen und Fallbeispielen

15 Praktikum/Projekt

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

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.; Trumppold, 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

## 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 Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Simulationstools in der Produktion

## Simulation Tools in Production Planning

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0630 (Version 6.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0630

### Studiengänge

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

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

Unit I Simulation umformtechnischer Prozesse

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

Unit II Simulationsgestützte Auslegung von Produktionsabläufen

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

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

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

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

### *Wissensvertiefung*

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

### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

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

### *Können - systemische Kompetenz*

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

## Lehr-/Lernmethoden

Art der Lehrveranstaltung: Vorlesung mit selbstständigen Übungen

## Empfohlene Vorkenntnisse

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

## Modulpromotor

Adams, Bernhard

## Lehrende

Adams, Bernhard

Rokossa, Dirk

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

75	Selbstständige Simulationsübungen unter Anleitung von WiM
----	---

10	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

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

## Literatur

Kleiner, M., Schilling, R.: Prozeßsimulation in der Umformtechnik, Teubner Verlag, Leipzig, 1994

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

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

Uthoff, J.: Offenes, modulares System zur zellenorientierten Robotersimulation, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1998

Neugebauer, J.-G.: Einsatz neuer Mensch-Maschine-Schnittstellen für Robotersimulation und -programmierung, Springer-Verlag, Berlin, 1997

Osterwinter, M.: Steuerungsorientierte Robotersimulation, Vieweg-Verlag, Braunschweig, 1992

Wloka, D. W.: Robotersimulation, Springer-Verlag, Berlin 1991

Wünsch, Georg: Methoden für die virtuelle Inbetriebnahme automatisierter Produktionssysteme, Utz München, 2008

Wenzel, Sigrid; Weiß, Matthias; Collisi-Böhmer, Simone; Pitsch, Holger; Rose, Oliver: Qualitätskriterien für die Simulation in Produktion und Logistik – Planung und Durchführung von Simulationsstudien, Springer Berlin, 2008

Kühn, Wolfgang: Digitale Fabrik: Fabriksimulation für Produktionsplaner, München Hanser Verlag, 2006

Bayer, Johann: Simulation in der Automobilproduktion, Springer Berlin, 2003

Sauerbier, Thomas: Theorie und Praxis von Simulationssystemen – eine Einführung für Ingenieure und Informatiker mit Programmbeispielen und Projekten aus der Technik, Braunschweig Vieweg, 1999

Kuhn, Axel: Simulation in Produktion und Logistik – Fallbeispielsammlung, Springer Berlin, 1998

Schmidt, Ulrich: Angewandte Simulationstechnik für Produktion und Logistik, Dortmund Verlag Praxiswissen, 1997

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Projektbericht

## 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

# Studienarbeit

## Student Research

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0666 (Version 4.0) vom 06.03.2015

### Modulkennung

11M0666

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in die Praxis ist Gegenstand dieses Moduls. Im Rahmen der Studienarbeit soll selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten erlernt und der Einstieg in das Berufsleben erleichtert werden.

### Lehrinhalte

1. Selbstständige Bearbeitung eines Praxisprojekts als Einzel- oder Gruppenarbeit als Teilaufgabe innerhalb einer Arbeitsgruppe
2. Erstellen eines Projektbereichs auf wissenschaftlicher Grundlage

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

... wissen, wie eine technische und/oder wissenschaftliche Aufgabestellung methodisch strukturiert in einem vorgegebenen Zeitrahmen bearbeitet wird und können die Ergebnisse in einen anwendungsbezogenen Kontext einordnen.

#### *Wissensvertiefung*

... sind in der Lage, sich innerhalb einer begrenzten Zeit in eine neue praxisbezogene Aufgabenstellung einzuarbeiten und das Wissen in einem speziellen Gebiet selbstständig auf wissenschaftlicher Basis zu vertiefen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

#### *Können - systemische Kompetenz*

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

### Lehr-/Lernmethoden

Studierende erhalten nach Rücksprache mit den Betreuern eine Aufgabenstellung für die Studienarbeit. Diese Aufgabe gilt es in vorgegebener Zeit selbstständig unter Anleitung zu bearbeiten. In regelmäßigen

Abständen finden Gespräche mit dem Betreuer statt, in denen die Studierenden den Stand der Bearbeitung der Aufgabe vorstellen und mit dem Betreuer diskutieren.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse in der Breite der studierten Fachrichtung.

### Modulpromotor

Schäfers, Christian

### Lehrende

Adams, Bernhard

Lübke, Andreas

Schmehmann, Alexander

Austerhoff, Norbert

Blohm, Rainer

Richter, Christoph Hermann

Derhake, Thomas

Rokossa, Dirk

Emeis, Norbert

Friebel, Wolf-Christoph

Hage, Friedhelm

Hamacher, Bernd

Jänecke, Michael

Johanning, Bernd

Kalac, Hassan

Kuhnke, Klaus

Lammen, Benno

Reckzügel, Matthias

Bahlmann, Norbert

Fölster, Nils

Prediger, Viktor

Reike, Martin

Schmidt, Reinhard

Kreßmann, Reiner

Ruckelshausen, Arno

Schäfers, Christian

Schmidt, Ralf-Gunther

Schwarze, Bernd

Stelzle, Wolfgang

Mechlinski, Thomas

Wahle, Ansgar

Willms, Heinrich

Wißerodt, Eberhard

Michels, Wilhelm

## Leistungspunkte

10

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

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

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

Workload Dozentenungebunden

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

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

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

## Literatur

Individuell entsprechend der Aufgabenstellung

## Prüfungsleistung

Projektbericht

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Umformtechnik

## Technology of Plasticity

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0640 (Version 4.0) vom 24.02.2015

### Modulkennung

11M0640

### Studiengänge

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

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

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

### Lehrinhalte

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

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

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

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

### *Wissensvertiefung*

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

### *Können - instrumentale Kompetenz*

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

### *Können - kommunikative Kompetenz*

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

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit 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	Lehrtyp
------------------	---------

45	Aufbereitung, Analyse und Präsentation der Labor- und Projektergebnisse
----	---

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

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

## Literatur

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## 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