



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG  
TECHNISCHE FAKULTÄT

Bachelorstudiengang

# Medizintechnik

Modulhandbuch

WS 2014/2015

Prüfungsordnungsversion: 2013

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*  
Stand: 29.08.2021 12:32





# Medizintechnik (Bachelor of Science)

WS 2014/2015; Prüfungsordnungsversion: 2013

## 1 Grundlagen- und Orientierungsprüfung

### 1.1 B2 Medizintechnik

Medizintechnik I

- Medizintechnik I, 5 ECTS, Andreas Maier, David Bernecker, WS 2014/2015

8

### 1.2 B3 Mathematik und Algorithmik

Mathematik für MT 1

- Mathematik A1, 7.5 ECTS, J. Michael Fried, WS 2014/2015 10

Mathematik für MT 2

Algorithmen und Datenstrukturen für MT

- Algorithmen und Datenstrukturen (für Medizintechnik), 10 ECTS, Peter Wilke, Thomas  
12

Köhler, WS 2014/2015

### 1.3 B4 Physikalische und Technische Grundlagen

Grundlagen der Elektrotechnik I für MT

- Grundlagen der Elektrotechnik I für Medizintechnik, 7.5 ECTS, Georg Fischer, Stefan  
14

Lindner, WS 2014/2015

Grundlagen der Elektrotechnik II

Medizintechnik II

Statik und Festigkeitslehre

- Statik und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T), 7.5 ECTS, Kai Willner, Gunnar Possart, Martin  
16

Jerschl, Simone Hürner, WS 2014/2015

## 2 weitere Pflichtmodule

### 2.1 B1 Medizinische Grundlagen

Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner

Biomedizin und Technik

B2 Medizintechnik

### 2.2 B3 Mathematik und Algorithmik

Mathematik für MT 3

- Mathematik A3, 5 ECTS, J. Michael Fried, WS 2014/2015 19

Mathematik für MT 4

Algorithmik kontinuierlicher Systeme

B4 Physikalische und Technische Grundlagen

*UnivIS: 29.08.2021 12:32*

3

### 3 Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder

#### 3.1 Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren

##### 3.1.1 B5 Kernmodule

Signale und Systeme I

- Signale und Systeme I, 5 ECTS, André Kaup, Jürgen Seiler, Markus Jonscher, WS 2014/2015 21

Informationssysteme im Gesundheitswesen

- Informationssysteme im Gesundheitswesen (Medizintechnik), 5 ECTS, Hans-Ulrich Prokosch, Thomas Bürkle, Manfred Criegee-Rieck, WS 2014/2015 23

Grundlagen der Elektrotechnik III

- Grundlagen der Elektrotechnik III, 5 ECTS, Reinhard Lerch, WS 2014/2015 24

Hardware/Software Orientierung (Auswahl von 2 aus den folgenden 3 Modulen)

Signale und Systeme II

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten

Schaltungstechnik

Elektromagnetische Felder I

Für Studienbeginner im SS 2011 und 2012 des Studiengangs EEI findet EMF I im 5. FS statt.

Sensorik

- Sensorik, 5 ECTS, Reinhard Lerch, WS 2014/2015 26

Grundlagen der Technischen Informatik

- Grundlagen der Technischen Informatik, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, WS 2014/2015 28

##### 3.1.2 B8 Vertiefungsmodulare ET/INF

Vertiefungsmodulare aus dem Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren

- Eingebettete Systeme mit erweiterter Übung, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, Frank Hannig, WS 2014/2015 30
- Eingebettete Systeme (VU), 5 ECTS, Jürgen Teich, WS 2014/2015 32
- Elektromagnetische Felder II, 5 ECTS, Manfred Albach, WS 2014/2015 34
- Leistungselektronik, 5 ECTS, Bernhard Piepenbreier, Manfred Albach, Alexander Pawellek, 36

*UnivIS: 29.08.2021 12:32*

4

WS 2014/2015

- Echtzeitsysteme-V+Ü, 5 ECTS, Peter Ulbrich, Harald Testerr, WS 2014/2015 38
- Hochfrequenztechnik, 5 ECTS, Lorenz-Peter Schmidt, WS 2014/2015 42

Kernmodule aus dem Kompetenzfeld Gerätetechnik

Vertiefungsmodule aus dem Sockel beider Kompetenzfelder

- Visual Computing in Medicine, 5 ECTS, Peter Hastreiter, Thomas Wittenberg, WS 44  
2014/2015, 2 Sem.
- Computerunterstützte Messdatenerfassung, 5 ECTS, Reinhard Lerch, WS 2014/2015 46
- Diagnostic Medical Image Processing (lecture only), 5 ECTS, Joachim Hornegger, WS 48  
2014/2015
- Biomedizinische Signalanalyse + Lab (BioSig), 7.5 ECTS, Björn Eskofier, Heike Leutheuser, Cristian Pasluosta, WS 2014/2015 50
- Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik, 5 ECTS, Bernhard Piepenbreier, Johannes 51  
Graus, WS 2014/2015, 2 Sem.
- Sicherheit und Recht in der Medizintechnik, 2.5 ECTS, Hans Kaarmann, WS 2014/2015 53
- Photonik 1, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, WS 2014/2015 55
- Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe), 2.5 ECTS, Dirk W. Schubert, 57

WS 2014/2015

- Introduction to Pattern Recognition (lectures + exercises), 7.5 ECTS, Stefan Steidl, Si- 58  
mone Gaffling, WS 2014/2015
- Glas und Keramik, 2.5 ECTS, Andreas Roosen, Dominique de Ligny, WS 2014/2015 61
- Technische Grundlagen der Medizinischen Diagnostik, 2.5 ECTS, Michael Thoms, WS 62  
2014/2015
- Introduction to Pattern Recognition (lecture only), 5 ECTS, Stefan Steidl, WS 2014/2015 63
- Bildgebende Verfahren in der Medizin, 2.5 ECTS, Wilhelm Dürr, WS 2014/2015 66
- Kommunikation in Technik-Wissenschaften, 2.5 ECTS, Klaus Helmreich, WS 2014/2015 68
- Biomedizinische Signalanalyse, 5 ECTS, Björn Eskofier, Heike Leutheuser, WS 2014/2015 72
- Einführung in die Regelungstechnik, 5 ECTS, Thomas Moor, WS 2014/2015 73
- IT- Service-, Sicherheits- und Risikomanagement im Krankenhaus, 5 ECTS, Hans-Ulrich 75  
Prokosch, , Martin Oschem, WS 2014/2015
- Computational Medicine, 2.5 ECTS, Michael Döllinger, WS 2014/2015 76
- Kommunikationsstrukturen, 5 ECTS, Jürgen Frickel, WS 2014/2015 77

- Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik (MT), 5 ECTS, Rainer Buchholz, Assistenten, WS 79

2014/2015

Medizintechnik in Forschung und Industrie I und II

### 3.2 Kompetenzfeld Gerätetechnik

#### 3.2.1 B6 Kernmodule

Produktionstechnik I + II

- Produktionstechnik I + II, 5 ECTS, Marion Merklein, Dietmar Drummer, Jörg Franke, 81  
Michael Schmidt, Nico Hanenkamp, WS 2014/2015, 2 Sem.

Struktur der Werkstoffe/metallische Werkstoffe

- Struktur der Werkstoffe/metallische Werkstoffe ET-BA, 5 ECTS, Mathias Göken, WS 83  
2014/2015

Grundlagen der Messtechnik

- Grundlagen der Messtechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, WS 2014/2015 84

Technische Darstellungslehre I

- Technische Darstellungslehre I, 2.5 ECTS, Stephan Tremmel, Thomas Sander, WS 87  
2014/2015

Biomechanik

Technische Thermodynamik

Surfaces of Biomaterials

Licht in der Medizintechnik

- Licht in der Medizintechnik, 5 ECTS, Florian Klämpfl, WS 2014/2015 90

Strömungsmechanik

- Strömungsmechanik für Medizintechnik, 5 ECTS, Antonio Delgado, WS 2014/2015 92

Qualitätstechniken für die Produktentstehung

- Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung, 2.5 ECTS, Alex- 93  
ander Gogoll, WS 2014/2015

#### 3.2.2 B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI

Vertiefungsmodule aus dem Kompetenzfeld Gerätetechnik

- Grundlagen der Produktentwicklung, 7.5 ECTS, Alexander Hasse, WS 2014/2015 95
- Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren, 5 ECTS, Sandro Wartzack, Daniel 99  
Klein, WS 2014/2015

- Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T), 7.5 ECTS, Sigrid Leyendecker, Thomas Leitz, 102

Odysseas Kosmas, Holger Lang, WS 2014/2015

Kernmodule aus dem Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren

- Signale und Systeme I, 5 ECTS, André Kaup, Jürgen Seiler, Markus Jonscher, WS 104  
2014/2015
- Leistungselektronik, 5 ECTS, Bernhard Piepenbreier, Manfred Albach, Alexander Pawellek, 106  
WS 2014/2015

Vertiefungsmodule aus dem Sockel beider Kompetenzfelder

- Glas und Keramik, 2.5 ECTS, Andreas Roosen, Dominique de Ligny, WS 2014/2015 61
- Technische Grundlagen der Medizinischen Diagnostik, 2.5 ECTS, Michael Thoms, WS 62  
2014/2015
- Introduction to Pattern Recognition (lecture only), 5 ECTS, Stefan Steidl, WS 2014/2015 63
- Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe), 2.5 ECTS, Dirk W. Schubert, 57  
WS 2014/2015
- Introduction to Pattern Recognition (lectures + exercises), 7.5 ECTS, Stefan Steidl, Si- 58  
mone Gaffling, WS 2014/2015
- Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik (MT), 5 ECTS, Rainer Buchholz, Assistenten, WS 79  
2014/2015
- Kommunikationsstrukturen, 5 ECTS, Jürgen Frickel, WS 2014/2015 77
- IT- Service-, Sicherheits- und Risikomanagement im Krankenhaus, 5 ECTS, Hans-Ulrich 75  
Prokosch, , Martin Oschem, WS 2014/2015
- Computational Medicine, 2.5 ECTS, Michael Döllinger, WS 2014/2015 76
- Bildgebende Verfahren in der Medizin, 2.5 ECTS, Wilhelm Dürr, WS 2014/2015 66
- Kommunikation in Technik-Wissenschaften, 2.5 ECTS, Klaus Helmreich, WS 2014/2015 68
- Biomedizinische Signalanalyse, 5 ECTS, Björn Eskofier, Heike Leutheuser, WS 2014/2015 72
- Einführung in die Regelungstechnik, 5 ECTS, Thomas Moor, WS 2014/2015 73
- Diagnostic Medical Image Processing (lecture only), 5 ECTS, Joachim Hornegger, WS 48  
2014/2015
- Computerunterstützte Messdatenerfassung, 5 ECTS, Reinhard Lerch, WS 2014/2015 46
- Visual Computing in Medicine, 5 ECTS, Peter Hastreiter, Thomas Wittenberg, WS 44  
2014/2015, 2 Sem.
- Sicherheit und Recht in der Medizintechnik, 2.5 ECTS, Hans Kaarmann, WS 2014/2015 53
- Photonik 1, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, WS 2014/2015 55
- Biomedizinische Signalanalyse + Lab (BioSig), 7.5 ECTS, Björn Eskofier, Heike Leutheu- 50

ser, Cristian Pasluosta, WS 2014/2015

- Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik, 5 ECTS, Bernhard Piepenbreier, Johannes Graus, WS 2014/2015, 2 Sem. 51

Grundlagen der Technischen Informatik

- Grundlagen der Technischen Informatik, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, WS 2014/2015 28

Medizintechnik in Forschung und Industrie I und II

## 4 B7 Schlüsselqualifikation

Hochschulpraktikum

Industriepraktikum

## 5 B9 Bachelorarbeit

Bachelorarbeit 108

Schlüsselqualifikation Freie Wahl Uni / Softskills

Experimentalphysik I

- Experimentalphysik I für EEI, ET, MT - B, 5 ECTS, Dozenten der experimentellen Physik, 109

WS 2014/2015

Experimentalphysik II

Modulbezeichnung:	Medizintechnik I (MT1) (Medical Engineering I)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Joachim Hornegger	
Lehrende:	Andreas Maier, David Bernecker	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

- Medizintechnik I (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Andreas Maier)
- Medizintechnik I Tafelübung (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, David Bernecker)
- Medizintechnik I Rechnerübung (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, David Bernecker)

#### Inhalt:

Die Vorlesung MT I richtet sich an Studierende des Studiengangs Medizintechnik und zählt dort zu den Grundlagenvorlesungen im Bereich Informatik. Methoden und Geräte, welche die Anatomie und Funktion des Körpers für die Diagnose und Therapie aufarbeiten und darstellen, werden erklärt. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Verständnis und der Anwendung von Grundalgorithmen der medizinischen Bildverarbeitung, wie beispielsweise Segmentierung, Filterung und Bildrekonstruktion. Die vorgestellten Modalitäten beinhalten Röntgensysteme, Computertomographie (CT), Magnetresonanztomographie (MRT), Optische Kohärenztomographie (OCT) und Ultraschall (US).

#### Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erkennen wesentliche Methoden und Modalitäten der medizinischen Bildgebung und geben diese wieder
- verstehen und erklären grundlegender physikalischer Prinzipien der medizinischen Bildgebung
- wenden erworbenes Wissen über Methoden selbstständig auf interdisziplinäre Fragestellungen der Medizin und der Ingenieurwissenschaften an
- implementieren Algorithmen der medizinischen Bildverarbeitung in der Programmiersprache Java
- wenden Inhalte der Vorlesung in selbstständiger, aber betreuter Projektarbeit auf eine konkrete medizinische Fragestellung an
- erwerben Schnittstellenkompetenz zwischen Ingenieurwissenschaften und Medizin
- erlernen fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht zu präsentieren Literatur:
- Olaf Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin: Von der Technik zur medizinischen Anwendung, Springer, 1999.
- Arnulf Oppelt: Imaging Systems for Medical Diagnostics, Publicis Kommunikations AG, Erlangen, 2005

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundlagen- und Orientierungsprüfung | B2 Medizintechnik)

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizintechnik 1 (Projektarbeit Gesamtnote) (Prüfungsnummer: 58001)

Prüfungsleistung, Präsentation

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Die Note der Projektarbeit setzt sich zusammen aus Ausarbeitung und Programmieraufgaben. Zum Bestehen ist eine Abschlusspräsentation in Englisch erforderlich.

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015 (nur für Wiederholer) 1.

Prüfer: Joachim Hornegger

Medizintechnik 1 (Übungen) (Prüfungsnummer: 58002)

Studienleistung, Übungsleistung weitere

Erläuterungen:

Unbenotete Studienleistung auf erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben; erforderliche Mindestpunktzahl wird in den Übungen bekannt gegeben.

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Joachim Hornegger

---

Modulbezeichnung:	Mathematik A1 (IngMathA1)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	J. Michael Fried	
Lehrende:	J. Michael Fried	

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

Mathematik für Ingenieure A1: EEI, MT,CE,BP (WS 2014/2015, Vorlesung, 4 SWS, Cornelia Schneider)  
 Übungen zur Mathematik für Ingenieure A1 (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Cornelia Schneider)

#### Inhalt:

##### Grundlagen

Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Abbildungen

Zahlensysteme natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen,  
 komplexe Zahlen

##### Vektorräume

Grundlagen, Lineare Abhängigkeit, Spann, Basis, Dimension, euklidische Vektor- und Untervektorräume, affine Räume

Matrizen, Lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme

Matrixalgebra, Lösungsstruktur linearer Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, inverse Matrizen, Matrixtypen, lineare Abbildungen, Determinanten, Kern und Bild, Eigenwerte und Eigenvektoren, Basis, Ausgleichsrechnung

Grundlagen Analysis einer Veränderlichen

Grenzwert, Stetigkeit, elementare Funktionen, Umkehrfunktionen Lernziele

#### und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- verstehen grundlegende Begriffe und Strukturen der Mathematik
- erklären den Aufbau von Zahlensystemen im Allgemeinen und der Obengenannten im Speziellen
- rechnen mit komplexen Zahlen in Normal- und Polardarstellung und Wechseln zwischen diesen Darstellungen
- berechnen lineare Abhängigkeiten, Unterräume, Basen, Skalarprodukte, Determinanten
- vergleichen Lösungsmethoden zu linearen Gleichungssystemen
- bestimmen Lösungen zu Eigenwertproblemen
- überprüfen Eigenschaften linearer Abbildungen und Matrizen
- überprüfen die Konvergenz von Zahlenfolgen
- ermitteln Grenzwerte und überprüfen Stetigkeit
- entwickeln Beweise anhand grundlegender Beweismethoden aus den genannten Themenbereichen
  - kennen eine regelmäßige selbstständige Nachbereitung und Anwendung des Vorlesungsstoffes

##### Literatur:

##### Skripte des Dozenten

M. Fried: Mathematik für Ingenieure I für Dummies. Wiley

A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1. Pearson

v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I Analysis und Lineare Algebra. Teubner-Verlag 2006, ISBN 9783835100343

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundlagen- und Orientierungsprüfung | B3 Mathematik und Algorithmik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mathematik A1 (Prüfungsnummer: 45001)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Cornelia Schneider

Mathematik A1 Übungen (Prüfungsnummer: 45002)

Studienleistung, Studienleistung

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Cornelia Schneider

---

---

Modulbezeichnung: Algorithmen und Datenstrukturen (für Medizintechnik) (AuD-MT) 10 ECTS  
 (Algorithms and Data Structures (for Medical Engineering))

Modulverantwortliche/r: Joachim Hornegger, Peter Wilke

Lehrende: Peter Wilke, Thomas Köhler

---

Startsemester: WS 2014/2015      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 120 Std.      Eigenstudium: 180 Std.      Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Algorithmen und Datenstrukturen (für Medizintechnik) (WS 2014/2015, Vorlesung, 4 SWS, Peter Wilke)  
 Algorithmen und Datenstrukturen (für Medizintechnik) Tafelübung (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Thomas Köhler)  
 Algorithmen und Datenstrukturen (für Medizintechnik) Rechnerübung (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Thomas Köhler)

---

**Inhalt:**

Die Vorlesung AuD-MT richtet sich an Studierende des Studiengangs Medizintechnik und zählt dort zu den Grundlagenvorlesungen im Bereich Informatik. Neben einer Einführung in die (objektorientierte) Programmierung in Java werden verschiedene Datenstrukturen wie verkettete Listen, Bäume und Graphen behandelt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Entwurf von Algorithmen. Dazu zählen Rekursion, Sortierverfahren und Graphalgorithmen, sowie Aufwandsabschätzung von Algorithmen.

**Lernziele und Kompetenzen:**

**Die Studierenden**

- lösen objektorientierte Programmieraufgaben in der Programmiersprache Java
  - veranschaulichen Programmstrukturen mit Hilfe einer Untermenge der Unified Modelling Language
  - vergleichen die Aufwände verschiedener Algorithmen hinsichtlich der Laufzeit und des Speicherbedarfs
  - implementieren grundlegende kombinatorische Algorithmen, insbesondere Such- und Sortierverfahren, binäre Bäume und grundlegende Graphalgorithmen
  - verstehen und benutzen Rekursion als Bindeglied zwischen mathematischen Problembeschreibungen und programmiererischer Umsetzung
  - übersetzen rekursive Problembeschreibungen in iterative
  - planen und bearbeiten Programmieraufgaben so, dass sie zeitgerecht fertig gestellt werden
- Literatur: In der Vorlesung werden zu den einzelnen Kapiteln passende Lehrbücher vorgeschlagen.
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundlagen- und Orientierungsprüfung | B3 Mathematik und Algorithmik)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Algorithmen und Datenstrukturen für MT (FPO 2013, Klausur) (Prüfungsnummer: 30521)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

120-minütige Klausur über den in der Vorlesung behandelten und in den Übungen vertieften Stoff.

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Hornegger/Wilke (ps0590)

Algorithmen und Datenstrukturen für MT (Übungsschein) (Prüfungsnummer: 30522)

Studienleistung, Übungsleistung weitere Erläuterungen:

Alle Studierenden, die nach der FPO MT 2013 studieren, müssen in den Tafel- und Rechnerübungen zu AuD-MT eine unbenotete Studienleistung erbringen. Dazu sind Übungsblätter in Einzelarbeit bzw. in Gruppen von jeweils zwei Studierenden zu bearbeiten. Der Schein gilt als bestanden, wenn mindestens 60% der maximal erreichbaren Punkte erzielt wurden.

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Hornegger/Wilke (ps0590)

---

---

Modulbezeichnung: Grundlagen der Elektrotechnik I für 7.5 ECTS  
 Medizintechnik (GETI-MT)  
 (Foundations of Electrical Engineering I for Medical Engineering)

Modulverantwortliche/r: Georg Fischer

Lehrende: Stefan Lindner, Georg Fischer

---

Startsemester: WS 2014/2015      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 90 Std.      Eigenstudium: 135 Std.      Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Grundlagen der Elektrotechnik I für Medizintechnik (WS 2014/2015, Vorlesung, 4 SWS, Georg Fischer)  
 Übungen zu Grundlagen der Elektrotechnik I für Medizintechnik (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Stefan Lindner)

---

**Inhalt:**

Diese Vorlesung bietet einen Einstieg in die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. Ausgehend von beobachtbaren Kraftwirkungen zwischen Ladungen und zwischen Strömen wird der Begriff des elektrischen und magnetischen Feldes eingeführt. Mit den daraus abgeleiteten integralen Größen Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität und Induktivität wird das Verhalten der passiven Bauelemente diskutiert. Am Beispiel der Gleichstromschaltungen werden die Methoden der Netzwerkanalyse eingeführt und Fragen nach Wirkungsgrad und Zusammenschaltung von Quellen untersucht. Einen Schwerpunkt bildet das Faraday'sche Induktionsgesetz und seine Anwendungen. Die Bewegungsinduktion wird im Zusammenhang mit den Drehstromgeneratoren betrachtet, die Ruheinduktion wird sehr ausführlich am Beispiel der Übertrager und Transformatoren diskutiert. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Behandlung zeitlich periodischer Vorgänge. Die komplexe Wechselstromrechnung bei sinusförmigen Strom- und Spannungsformen und die Fourieranalyse bei zeitlich periodischen nicht sinusförmigen Signalen werden ausführlich behandelt.

1. Physikalische Grundbegriffe
  2. Das elektrostatische Feld
  3. Das stationäre elektrische Strömungsfeld
  4. Einfache elektrische Netzwerke
  5. Stromleitungsmechanismen
  6. Das stationäre Magnetfeld
  7. Das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld
  8. Wechselspannung und Wechselstrom
  9. Zeitlich periodische Vorgänge beliebiger Kurvenform
- Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

1. den Begriff des Feldes zu verstehen, 2. Gleich- und Wechselstromschaltungen mit Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäten und Transformatoren zu entwickeln, 3. Schwingkreise und Resonanzerscheinungen zu analysieren, 4. Energie- und Leistungsberechnungen durchzuführen, 5. Schaltungen zur Leistungsanpassung und zur Blindstromkompensation zu bewerten, 6. das Drehstromsystem zu verstehen.

**Literatur:**

Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Pearson-Verlag

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundlagen- und Orientierungsprüfung | B4 Physikalische und Technische Grundlagen)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik I für MT\_ (Prüfungsnummer: 25611)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015 (nur für Wiederholer) 1.

Prüfer: Georg Fischer

---

Modulbezeichnung:	Statik und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T) (S&F) (Statics and Strength of Materials (3L+2E+2T))	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Kai Willner	
Lehrende:	Kai Willner, Simone Hürner, Martin Jerschl, Gunnar Possart	

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 105 Std.	Eigenstudium: 120 Std.	Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

- Statik und Festigkeitslehre (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Kai Willner)
- Übungen zur Statik und Festigkeitslehre (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Gunnar Possart et al.)
- Tutorium zur Statik und Festigkeitslehre (WS 2014/2015, Tutorium, 2 SWS, Gunnar Possart et al.)

**Inhalt:**

- Kraft- und Momentenbegriff, Axiome der Statik
- ebene und räumliche Statik
- Flächenmomente 1. und 2. Ordnung
- Tribologie
- Arbeit
- Spannung, Formänderung, Stoffgesetz
- überbestimmte Stabwerke, Balkenbiegung
- Torsion
- Energiemethoden der Elastostatik
- Stabilität
- Elastizitätstheorie und Festigkeitsnachweis

**Lernziele und Kompetenzen:**

*Fachkompetenz Wissen*

Die Studierenden kennen

- die axiomatischen Grundlagen der Technischen Mechanik sowie die entsprechenden Fachtermini.
- das Schnittprinzip und die Einteilung der Kräfte in eingeprägte und Reaktionskräfte bzw. in äußere und innere Kräfte.
- die Gleichgewichtsbedingungen am starren Körper.
- das Phänomen der Haft- und Gleitreibung.
- die Begriffe der Verzerrung und Spannung sowie verschiedene Stoffgesetze.
- den Begriff der Formänderungsenergie, das Prinzip der virtuellen Arbeiten und das Verfahren von Castigliano.
- den Begriff der Hauptspannungen sowie das Konzept der Vergleichsspannung und Festigkeitshypothesen.
- das Problem der Stabilität und speziell die vier Eulerschen Knickfälle für ein schlankes Bauteil unter Drucklast.

*Verstehen*

Die Studierenden

- können Kräfte nach verschiedenen Kriterien klassifizieren.
- können verschiedene Lagerungsarten unterscheiden und die entsprechenden Lagerreaktionen angeben.
- können den Unterschied zwischen statisch bestimmten und unbestimmten Systemen erklären.
- können den Unterschied zwischen Haft- und Gleitreibung erläutern.
- können das linearelastische, isotrope Materialgesetz angeben und die Bedeutung der Konstanten erläutern.
- können die Voraussetzungen der Euler-Bernoulli-Theorie schlanker Balken erklären.

- können die Idee der Energiemethoden der Elastostatik und das Prinzip der virtuellen Arbeit in seinen Grundzügen erläutern.
- verstehen die Idee der Vergleichsspannung und können verschiedene Festigkeitshypothesen erklären.

#### Anwenden

- Die Studierenden können den Schwerpunkt eines Körpers bestimmen.
- Die Studierenden können ein System aus mehreren Körpern geeignet freischneiden und die entsprechenden eingepprägten Kraftgrößen und die Reaktionsgrößen eintragen.
- Die Studierenden können für ein statisch bestimmtes System die Reaktionsgrößen aus den Gleichgewichtsbedingungen ermitteln.
- Die Studierenden können die Schnittreaktionen für Stäbe und Balken bestimmen.
- Die Studierenden können die Spannungen im Querschnitt schlanker Bauteile (Stab, Balken) unter verschiedenen Belastungen (Zug, Biegung, Torsion) ermitteln.
- Die Studierenden können die Verformungen schlanker Bauteile auf verschiedenen Wegen (Integration bzw. Energiemethoden) ermitteln.
- Die Studierenden können aus einem gegebenen, allgemeinen Spannungszustand die Hauptspannungen sowie verschiedene Vergleichsspannungen ermitteln.
- Die Studierenden können die kritische Knicklast für einen gegebenen Knickfall bestimmen.

#### Analysieren

- Die Studierenden können ein geeignetes Modell für schlanke Bauteile anhand der Belastungsart und Geometrie auswählen.
- Die Studierenden können ein problemangepasstes Berechnungsverfahren zur Ermittlung von Reaktionsgrößen und Verformungen auch an statisch unbestimmten Systemen wählen.
- Die Studierenden können eine geeignete Festigkeitshypothese wählen.
- Die Studierenden können den relevanten Knickfall für gegebene Randbedingungen identifizieren. *Evaluieren (Beurteilen)*
- Die Studierenden können den Spannungszustand in einem Bauteil hinsichtlich Aspekten der Festigkeit bewerten.
- Die Studierenden können den Spannungszustand in einem schlanken Bauteil hinsichtlich Aspekten der Stabilität bewerten.

#### Literatur:

- Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 1, Berlin:Springer 2006
- Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 2, Berlin:Springer 2007

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundlagen- und Orientierungsprüfung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "177#55#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Bachelor of Science)", "Chemie- und Bioingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Life Science Engineering (Bachelor of Science)", "Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Statik und Festigkeitslehre (Prüfungsnummer: 46601)

(englische Bezeichnung: Statics and Strength of Materials)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: keine Angabe  
1. Prüfer: Willner/Leyendecker (ps1091)

---

Organisatorisches:

Organisatorisches, Termine & Downloads auf StudOn

---

Modulbezeichnung:	Mathematik A3 (IngMathA3)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	J. Michael Fried	
Lehrende:	J. Michael Fried	

---

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Mathematik für Ingenieure A3:CE,EEI,MT,BPT-E (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, J. Michael Fried)  
 Übungen zur Mathematik für Ingenieure A3: CE, EEI, MT, BPT-E (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, J. Michael Fried)

---

**Inhalt:**
**Funktionentheorie:**

Elementare Funktionen komplexer Variablen, holomorphe Funktionen, Integralsatz von Cauchy, Residuentheorie

**Vektoranalysis**

Potentiale, Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale, Parametrisierung, Transformationssatz, Integralsätze, Differentialoperatoren Lernziele und Kompetenzen:

**Die Studierenden**

- analysieren elementare komplexe Funktionen
  - überprüfen und beurteilen Eigenschaften dieser Funktionen
  - wenden den Integralsatz von Cauchy an
  - wenden die Residuentheorie an
  - berechnen Integrale über mehrdimensionale Bereiche
  - beobachten Zusammenhänge zwischen Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegralen • ermitteln Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale
  - wenden grundlegende Differentialoperatoren an.
  - folgern Aussagen anhand grundlegender Beweistechniken in o.g. Bereichen
  - beachten die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes
- Literatur:

**Skripte des Dozenten**

M. Fried: Mathematik für Ingenieure II für Dummies. Wiley  
 A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson  
 v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I und II. Vieweg+Teubner

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

**[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2013 | weitere Pflichtmodule | B3 Mathematik und Algorithmik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Mathematik A3 (Prüfungsnummer: 45201)  
 Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
 an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: J. Michael Fried

Mathematik A3 Übungen (Prüfungsnummer: 45202)

Studienleistung, Leistungsschein

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: J. Michael Fried

---

Modulbezeichnung:	Signale und Systeme I (SISY I) (Signals and Systems I)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	
Lehrende:	André Kaup, Markus Jonscher, Jürgen Seiler	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme I (WS 2014/2015, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)  
 Übung zu Signale und Systeme I (WS 2014/2015, Übung, 1,5 SWS, Jürgen Seiler)  
 Tutorium zu Signale und Systeme I (WS 2014/2015, optional, Tutorium, 1 SWS, Markus Jonscher)

#### Empfohlene Voraussetzungen:

Modul „Grundlagen der Elektrotechnik I+II“ oder Module „Einführung in die IuK“ sowie „Elektronik und Schaltungstechnik“

#### Inhalt:

Kontinuierliche Signale  
 Elementare Operationen, Delta-Impuls, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation  
 Fourier-Transformation  
 Definition, Symmetrien, inverse Transformation, Sätze und Korrespondenzen  
 Laplace-Transformation  
 Definition, Eigenschaften und Sätze, Inverse Transformation, Korrespondenzen  
 Kontinuierliche LTI-Systeme im Zeitbereich  
 Impulsantwort, Sprungantwort, Beschreibung durch Differentialgleichungen, Direktformen, Zustandsraumdarstellung, äquivalente Zustandsraumdarstellungen, Transformation auf Diagonalfom  
 Kontinuierliche LTI-Systeme im Frequenzbereich  
 Eigenfunktionen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich  
 Kontinuierliche LTI-Systeme mit Anfangsbedingungen  
 Lösung mit der Laplace-Transformation, Lösung über die Zustandsraumbeschreibung, Zusammenhang zwischen Anfangswert und Anfangszustand  
 Kontinuierliche LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen  
 Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und idealer Bandpass  
 Kausalität und Hilbert-Transformation  
 Kausale kontinuierliche LTI-Systeme, Hilbert-Transformation, analytisches Signal  
 Stabilität und rückgekoppelte Systeme  
 Übertragungsstabilität, kausale stabile kontinuierliche LTI-Systeme, Stabilitätskriterium von Hurwitz, rückgekoppelte Systeme  
 Abtastung und periodische Signale  
 Delta-Impulskamm und seine Fourier-Transformierte, Fourier-Transformierte periodischer Signale, Abtasttheorem, ideale und nichtideale Abtastung und Rekonstruktion, Abtastung im Frequenzbereich

#### Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren kontinuierliche Signale mit Hilfe der Fourier- und Laplace-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme

- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme
  - analysieren die Eigenschaften von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung
  - stufen kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme an-hand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
  - bewerten Kausalität und Stabilität von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen • beurteilen die Effekte und Grenzen einer Abtastung von kontinuierlichen Signalen
- Literatur:  
B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, „Einführung in die Systemtheorie“, Wiesbaden: Teubner-Verlag, 2005
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B5 Kernmodule)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme I (Prüfungsnummer: 26801)

(englische Bezeichnung: Signals and Systems I)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabledung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: André Kaup

---

**Modulbezeichnung:** Informationssysteme im Gesundheitswesen (Medizintechnik) (InfGesWesMT) 5 ECTS  
**Modulverantwortliche/r:** Dozenten  
**Lehrende:** Thomas Bürkle, Hans-Ulrich Prokosch, Manfred Criegee-Rieck

**Startsemester:** WS 2014/2015      **Dauer:** 1 Semester      **Turnus:** jährlich (WS)  
**Präsenzzeit:** k.A. Std.      **Eigenstudium:** k.A. Std.      **Sprache:** Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**  
 Informationssysteme im Gesundheitswesen (Medizintechnik) (WS 2014/2015, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Hans-Ulrich Prokosch)

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B5 Kernmodule)

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Schriftliche Prüfung zu Informationssysteme im Gesundheitswesen (Prüfungsnummer: 28301)

Prüfungsleistung, schriftlich

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Hans-Ulrich Prokosch

**Organisatorisches:**

Damit wir Ihnen im StudOn-System Zugang zu dieser Veranstaltung gewähren können, bitten wir Sie, sich per Mail bei <mailto:martin.ross@imi.med.uni-erlangen.de> unter Angabe von Name, Vorname, Matrikelnummer und Abschluss (Bachelor/Master) anzumelden.

**Modulbezeichnung:** Grundlagen der Elektrotechnik III (GET III) 5 ECTS  
 (Fundamentals of Electrical Engineering III)  
**Modulverantwortliche/r:** Reinhard Lerch  
**Lehrende:** Reinhard Lerch

**Startsemester:** WS 2014/2015      **Dauer:** 1 Semester      **Turnus:** jährlich (WS)  
**Präsenzzeit:** 60 Std.      **Eigenstudium:** 90 Std.      **Sprache:** Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**  
 Grundlagen der Elektrotechnik III (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Reinhard Lerch)  
 Übungen zu Grundlagen der Elektrotechnik III (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, N.N.)

**Empfohlene Voraussetzungen:** Grundlagen der Elektrotechnik I und II

**Inhalt:**

- Umfang und Bedeutung der elektrischen Messtechnik
- Die Grundlagen des Messens

- Fourier-Transformation
- Laplace-Transformation
- Netzwerkanalyse im Zeit- und Laplace-Bereich
- Übertragungsfunktion und Bode-Diagramm
- Nichtlineare Bauelemente, Schaltungen und Systeme
- Operationsverstärker
- Messverstärker
- Messfehler
- Messung von Gleichstrom und Gleichspannung
- Ausschlagbrücken
- Abgleichbrücken, Messung von elektrischen Impedanzen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- ordnen die behandelten Verfahren gemäß ihrer Eignung für spezifische Probleme (Zeit-/Frequenzbereich, Linear/Nichtlinear) ein.
- wählen geeignete Verfahren zur Analyse elektrischer Netzwerke aus und wenden diese an.
- interpretieren die Ergebnisse und zeigen Zusammenhänge zwischen den Lösungsverfahren auf.
- kennen einfache Grundschaltungen mit Operationsverstärkern und sind in der Lage, diese zu analysieren.
- kennen die behandelten Messschaltungen und ihre Einsatzmöglichkeiten.
- analysieren Brückenschaltungen.
- wenden grundlegende Konzepte der Messfehlerrechnung auf Messschaltungen an.
- reflektieren selbstständig den eigenen Lernprozess und nutzen die Präsenzzeit zur Klärung der erkannten Defizite.

Literatur:

Lehrbuch: „Elektrische Messtechnik“, R. Lerch, 6. Aufl. 2012, Springer-Verlag

Übungsbuch: „Elektrische Messtechnik - Übungen“, R. Lerch, M. Kaltenbacher, F. Lindinger, A. Sutor, 2. Aufl. 2005, Springer-Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B5 Kernmodule)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Elektrotechnik III (Prüfungsnummer: 25801)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabledung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Reinhard Lerch

Modulbezeichnung:	Sensorik (Sen) (Sensors)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Reinhard Lerch	
Lehrende:	Reinhard Lerch	

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

Sensorik (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Reinhard Lerch)

Übungen zu Sensorik (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Stefan Rupitsch)

#### Inhalt:

- Einführung in die Sensorik
- Wandlerprinzipien
- Sensor-Parameter
- Sensor-Technologien
- Messung mechanischer Größen
- Chemo- und Biosensoren

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- geben die Grundbegriffe und -strukturen der Sensorik und Aktorik wieder
- klassifizieren Sensoren anhand unterschiedlicher Gesichtspunkte
- beschreiben, skizzieren und vergleichen die behandelten Wandlerprinzipien und Technologien zur Herstellung von Sensoren
- kennen die behandelten Sensor-Parameter und beurteilen Sensoren anhand dieser
- beschreiben und charakterisieren die behandelten Sensoren zur Messung mechanischer Größen
- analysieren Elemente der Sensor- und Aktortechnik sowie Schaltungen zur Weiterverarbeitung und Auswertung von Messgrößen
- zeigen mögliche Fehlerquellen der Sensorik auf und arbeiten Strategien zur Minimierung der Fehler aus

#### Literatur:

Lerch, Reinhard: Sensorik (Vorlesungsskript), Lehrstuhl für Sensorik

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

##### [1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B5 Kernmodule)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)" verwendbar.

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Sensorik (Prüfungsnummer: 26701)

(englische Bezeichnung: Sensors)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015, 2. Wdh.: WS 2015/2016 1.  
Prüfer: Reinhard Lerch

---

Organisatorisches:  
Grundstudium

---

Modulbezeichnung: Grundlagen der Technischen Informatik (GTI) 7.5 ECTS  
(Fundamentals of Computer Engineering)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich

Lehrende: Jürgen Teich

---

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

- Grundlagen der Technischen Informatik (WS 2014/2015, Vorlesung, 4 SWS, Stefan Wildermann et al.)
- Übung zu Grundlagen der Technischen Informatik (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Tobias Schwarzer et al.)
- Praktikum zu Grundlagen der Technischen Informatik (WS 2014/2015, Praktikum, Michael Witterauf et al.)
- Übungen zu Grundlagen der Technischen Informatik (SS 2015, optional, Übung, 2 SWS, Tobias Schwarzer et al.)
- Praktikum zu Grundlagen der Technischen Informatik (SS 2015, optional, Praktikum, Michael Witterauf et al.)

---

**Inhalt:**

Aufbau und Prinzip von Rechnern, Daten und ihre Codierung, Boolesche Algebra und Schaltalgebra, Schaltnetze (Symbole, Darstellung), Optimierung von Schaltnetzen (Minimierung Boolescher Funktionen), Realisierungsformen von Schaltnetzen (ROM, PLA, FPGA), Automaten und Schaltwerke (Moore/Mealy, Zustandskodierung und -minimierung), Flipflops, Register, Zähler, Speicher (RAM, ROM), Taktung und Synchronisation, Realisierungsformen von Schaltwerken, Realisierung der Grundrechenarten Addition/Subtraktion, Multiplikation und Division, Gleitkommazahlen (Darstellung, Fehler, Rundung, Standards, Einheiten), Steuerwerksentwurf, Spezialeinheiten und Co-Prozessoren, Mikrocontroller; vorlesungsbegleitende Einführung und Beschreibung der Schaltungen mit VHDL.

**Lernziele und Kompetenzen:**

*Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden veranschaulichen fundierte theoretische und praxisorientierte Grundlagen der Informationstheorie, Rechnerarithmetik, Digitaltechnik und des Schaltungsentwurfs.
- Die Studierenden führen den Entwurf, die Synthese und das Testen von digitalen Schaltungen auf programmierbarer Hardware (FPGAs) durch.

*Verstehen*

- Die Studierenden verstehen, dass Hardware heutzutage mit Software am Rechner entwickelt und simuliert wird.
- Die Studierenden verstehen den Schaltungsentwurf mittels einer Beschreibungssprache (VHDL).

*Anwenden*

- Die Studierenden erarbeiten und diskutieren verschiedene Lösungswege für die Datencodierung sowie den Entwurf und die Optimierung von digitalen Hardwareschaltungen.

*Selbstkompetenz*

- Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, digitale Schaltungen und Systeme eigenständig zu konzipieren und zu implementieren.

Literatur: siehe Webseite: <http://www12.informatik.uni-erlangen.de/edu/gti>

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B5 Kernmodule)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Technischen Informatik (Klausur)\_ (Prüfungsnummer: 31101)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Auf Basis der Bewertung zweier während des Semesters angebotener Miniklausuren können Bonuspunkte erworben werden, die zu dem Ergebnis einer bestandenen Klausur hinzugerechnet werden.

Erstabelleung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Jürgen Teich

Kurztest, praktische Übungen zu Grundlagen der Technischen Informatik (Übungsschein)\_ (Prüfungsnummer: 31102)

Studienleistung, Studienleistung

weitere Erläuterungen:

Der Schein wird vergeben auf erfolgreiches Absolvieren von praktischen Übungen.

Erstabelleung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Jürgen Teich

Modulbezeichnung:	Eingebettete Systeme mit erweiterter Ü (Embedded Systems with Extended Exercises)	7.5 ECTS
-------------------	--	----------

Modulverantwortliche/r:	Jürgen Teich
-------------------------	--------------

Lehrende:	Jürgen Teich, Frank Hannig
-----------	----------------------------

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
-----------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	------------------------	------------------

Lehrveranstaltungen:

Eingebettete Systeme (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Frank Hannig et al.)

Übung zu Eingebettete Systeme (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, N.N.)

Erweiterte Übungen zu Eingebettete Systeme (WS 2014/2015, Übung, N.N.)

Inhalt:

Schwerpunkt der Vorlesung ist der Entwurf und die Implementierung eingebetteter Systeme unter Einsatz formaler Methoden und rechnergestützter Entwurfsverfahren.

Unter eingebetteten Systemen versteht man Rechensysteme, die auf einen Anwendungsbereich zugeschnitten (z.B. mobile Kommunikationsgröße, Chipkartensysteme, Industriesteuerungen,

Unterhaltungselektronik, Medizintechnik) und in einen technischen Kontext eingebunden sind. Das große Interesse am systematischen Entwurf von heterogenen eingebetteten Systemen ist verursacht durch die steigende Vielfalt und Komplexität von Anwendungen für eingebettete Systeme, die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken sowie durch Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Methoden).

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden setzen sich mit einem aktuellen Forschungsgebiet auseinander.
- Die Studierenden lernen aktuelle Entwurfswerkzeuge für die Architektursynthese (Hardware) und Softwaresynthese kennen.

*Verstehen*

- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte des Entwurfs eingebetteter Systeme.

*Anwenden*

- Die Studierenden erfassen den Hardware/Software-Entwurf von Systemen mit harten Beschränkungen.
- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen an zur Analyse und Optimierung von Hardware-Architekturen und Echtzeit-Softwaresystemen.

*Sozialkompetenz*

- Die Studierenden lernen aktuelle Entwurfswerkzeuge für die Architektursynthese (Hardware) und Softwaresynthese kennen bei der kooperativen Bearbeitung der erweiterten Übung in Gruppen.

Literatur:

- Buch zur Vorlesung
- Vorlesungsskript (Zugriff nur innerhalb des Uni-Netzwerks möglich)

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Eingebettete Systeme (Vorlesung mit erweiterten Übungen) (Prüfungsnummer: 773774)

Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Klausur (Dauer: 90 min) + erfolgreiche Teilnahme an den erweiterten Übungen (verpflichtend) + erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben (verpflichtend) Die Modulnote ergibt sich aus der Klausurnote.

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Eingebettete Systeme“ aus.

---

Modulbezeichnung:	Eingebettete Systeme (VU) (ES-VU) (Embedded Systems (VU))	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jürgen Teich	
Lehrende:	Jürgen Teich	

---

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

#### Lehrveranstaltungen:

- Eingebettete Systeme (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Frank Hannig et al.)
  - Übung zu Eingebettete Systeme (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, N.N.)
- 

#### Inhalt:

Schwerpunkt der Vorlesung ist der Entwurf und die Implementierung eingebetteter Systeme unter Einsatz formaler Methoden und rechnergestützter Entwurfsverfahren.

Unter eingebetteten Systemen versteht man Rechensysteme, die auf einen Anwendungsbereich zugeschnitten (z.B. mobile Kommunikationsgröße, Chipkartensysteme, Industriesteuerungen, Unterhaltungselektronik, Medizintechnik) und in einen technischen Kontext eingebunden sind. Das große Interesse am systematischen Entwurf von heterogenen eingebetteten Systemen ist verursacht durch die steigende Vielfalt und Komplexität von Anwendungen für eingebettete Systeme, die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken sowie durch Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Methoden).

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### *Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden setzen sich mit einem aktuellen Forschungsgebiet auseinander.

##### *Verstehen*

- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte des Entwurfs eingebetteter Systeme.

##### *Anwenden*

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen an zur Analyse und Optimierung von Hardware-Architekturen und Echtzeit-Softwaresystemen.
- Die Studierenden erfassen den Hardware/Software-Entwurf von Systemen mit harten Beschränkungen.

#### Literatur:

- Buch zur Vorlesung
  - Vorlesungsskript (Zugriff nur innerhalb des Uni-Netzwerks möglich)
- 

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

##### [1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

- Eingebettete Systeme (Vorlesung mit Übungen) (Prüfungsnummer: 604896)
- Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Klausur (Dauer: 90 min) + erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (verpflichtend) + erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben (verpflichtend) Die Modulnote ergibt sich aus der Klausurnote.

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Eingebettete Systeme mit erweiterter Übung“ aus.

---

Modulbezeichnung:	Elektromagnetische Felder II (EMF II) (Electromagnetic Fields II)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Manfred Albach	
Lehrende:	Manfred Albach	

---

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Elektromagnetische Felder II (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Manfred Albach)  
 Übungen zu Elektromagnetische Felder II (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Martin Schmidt)

---

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Voraussetzung: EMF I und Vektoranalysis, z.B. aus der Mathematik-VL im Grundstudium

---

**Inhalt:**

Diese Vorlesung befasst sich mit der Lehre von den elektromagnetischen Feldern. Sie führt die für eine physikalische Beschreibung der Naturvorgänge notwendigen begrifflichen Grundlagen ein. Die mathematische Formulierung der Zusammenhänge bildet das Fundament für eine Anwendung der theoretischen Erkenntnisse auf die vielfältigen Probleme der Praxis. Zum Verständnis sind die Grundlagen der Vektoranalysis Voraussetzung.

Der inhaltliche Aufbau der Vorlesung orientiert sich an der induktiven Methode. Ausgehend von den Erfahrungssätzen für makroskopisch messbare elektrische und magnetische Größen werden schrittweise die Maxwellschen Gleichungen abgeleitet. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Elektrostatik, das stationäre Strömungsfeld sowie das stationäre Magnetfeld behandelt.

Der zweite Vorlesungsteil beginnt mit einem Abschnitt über Lösungsverfahren (Spiegelung, Separation der Variablen). Dieses Kapitel nimmt insofern eine Sonderstellung ein, als es im Wesentlichen um einfache mathematische Verfahren geht, die als Bindeglied zwischen theoretischer Erkenntnis und praktischer Umsetzung bei der Lösung technischer Probleme dienen. Im Anschluss daran wird der allgemeine Fall der zeitlich veränderlichen Felder mit Skineffekt- und Wellenerscheinungen behandelt.

Inhaltsverzeichnis: Teil I

1. Vorbemerkungen
2. Elektrostatik
  - 2.1 Grundlagen
  - 2.2 Felder von Ladungsverteilungen
  - 2.3 Darstellung von Feldern
  - 2.4 Systeme aus mehreren Leitern, Teilkapazitäten
  - 2.5 Isotropes inhomogenes Dielektrikum
  - 2.6 Energiebetrachtungen
  - 2.7 Kraftwirkungen
3. Das stationäre Strömungsfeld
4. Das stationäre Magnetfeld
  - 4.1 Grundlagen
  - 4.2 Felder von Stromverteilungen
  - 4.3 Darstellung von Feldern
  - 4.4 Energiebetrachtungen, Induktivitäten
  - 4.5 Kraftwirkungen

Inhaltsverzeichnis: Teil II

5. Elementare Lösungsverfahren
  - 5.1 Spiegelungsverfahren

- 5.2 Einführung in die Potentialtheorie
- 6. Das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld
  - 6.1 Grundlagen
  - 6.2 Skineffekterscheinungen
  - 6.3 Wellenerscheinungen
- 7. Anhang

**Lernziele und Kompetenzen:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- das Verfahren der Spiegelung bei der Berechnung elektromagnetischer Felder anzuwenden,
- die Methode der Separation der Variablen auf die Lösung von Randwertproblemen anzuwenden,
- die Begriffe Skin- und Proximityeffekt zu verstehen und bei der Berechnung frequenzabhängiger Verluste anzuwenden,
- Poyntingscher Vektor und Wellenausbreitung zu verstehen,
- die grundlegenden Kenngrößen von Antennen zu verstehen,
- Nah- und Fernfelder von einfachen Antennenstrukturen zu analysieren.

**Literatur:**

- Skript zur Vorlesung
- Übungsaufgaben mit Lösungen auf der Homepage
- Formelsammlung

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Vorlesung Elektromagnetische Felder II\_ (Prüfungsnummer: 25301)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015, 2. Wdh.: WS 2015/2016 1.

Prüfer: Manfred Albach

**Modulbezeichnung:** Leistungselektronik (EAM-Leist\_Elek-V) 5 ECTS  
(Power Electronics)

**Modulverantwortliche/r:** Bernhard Piepenbreier

**Lehrende:** Manfred Albach, Bernhard Piepenbreier, Alexander Pawellek

**Startsemester:** WS 2014/2015 **Dauer:** 1 Semester **Turnus:** jährlich (WS)

**Präsenzzeit:** 60 Std. **Eigenstudium:** 90 Std. **Sprache:** Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Leistungselektronik (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Piepenbreier et al.)

Übungen zu Leistungselektronik (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Markus Barwig et al.)

**Inhalt:**

## *Leistungselektronik*

Einleitung (*EMF*): Anwendungsbereiche für leistungselektronische Schaltungen, Zielsetzung bei der Optimierung der Schaltungen

DC/DC-Schaltungen (*EMF*): Grundlegende Schaltungen für die Gleichspannungswandlung, Funktionsweise, Pulsweitenmodulation, Dimensionierung, Einfluss der galvanischen Trennung zwischen Einund Ausgang

AC/DC-Schaltungen (*EMF*): Energieübertragung aus dem 230V-Netz, unterschiedliche Schaltungsprinzipien, Einfluss einer EnergiezwischenSpeicherung, Netzstromverformung

MOSFET-Schalter (*EMF*): Kennlinien, Schaltverhalten, Sicherer Arbeitsbereich, Grenzwerte und Schutzmaßnahmen

Dioden (*EMF*): Schaltverhalten der Leistungsdioden, Verlustmechanismen

Induktive Komponenten (*EMF*): Ferritkerne und -materialien, Dimensionierungsvorschriften, nichtlineare Eigenschaften, Kernverluste, Wicklungsverluste

Pulsumrichter AC/AC (*EAM*): Übersicht, Blockschaltbild, netzseitige Stromrichter, lastseitiger Pulswechselrichter, Sinus-Dreieck- und Raumzeigermodulation, U/f-Steuerung für einen Antrieb, Dreipunktwechselrichter

IGBT, Diode und Elko (*EAM*): IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) und Diode: Durchlass- und Schaltverhalten, Kurzschluss, Ansteuerung, Schutz, niederinduktive Verschienung, Entwärmung; Elko: Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren, Brauchbarkeitsdauer, Impedanz

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (UPS) (*EAM*): Zweck, Topologien: Offline, Lineinteractive, On-line; Komponenten, Batterien, Anwendungen

Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) (*EAM*): Motivation, Blockschaltbild, Funktion, sechs- und zwölfpulsig, Aufbau

## *Power Electronics*

Introduction (*EMF*): Overview and applications of power electronic circuits

DC/DC-Circuits (*EMF*): Basic circuits for the voltage conversion, pulse width modulation, circuit design, influence of the galvanic isolation between input and output

AC/DC-Circuits (*EMF*): Power transfer from the 230V-mains, various circuit principles, influence of 50Hz energy storage, mains current harmonics

MOSFET-Switches (*EMF*): data sheets, switching behaviour, safe operating area, limits and protection measures

Diodes (*EMF*): switching behaviour of power diodes, loss mechanisms

Inductive Components (*EMF*): Ferrite cores and materials, inductor design, non linear behaviour, core losses, winding losses

Pulse-controlled converters (*EAM*): Overview, block diagram, line-side converter, load-side inverter, sinus-triangular and space vector modulation, V/f-open loop control, three-step inverter

IGBT, Diode and electrolytic capacitor (*EAM*): IGBT: (Insulated Gate Bipolar Transistor) and Diode: conducting and switching characteristics, short circuit, control, protection, low inductance conductor bars, cooling; electrolytic capacitor: useful life, impedance

Uninterruptible Power Supply (*EAM*): Purpose, topologies: Offline, Line-interactive, On-line; components, batteries, applications

High voltage DC power transmission (*EAM*): motivation, block diagram, six- and twelve-pulse, arrangement Lernziel

In der Vorlesung werden die Grundlagen zum Verständnis der Spannungswandlerschaltungen gelegt. Dies betrifft sowohl die Funktionsweise der Schaltungen, die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Schaltungsprinzipien als auch die Besonderheiten der wesentlichen Komponenten wie Halbleiterschalter und induktive Bauteile. Das Verständnis wird durch zwei Anwendungen vertieft. Die Erkenntnisse können auf neue Schaltungen übertragen und weiterentwickelt werden.

This lecture provides the basic understanding of switch mode power supplies: the operation of the circuits, the advantages and disadvantages of various circuit principles and the special features of the

key components like semiconductor switches and inductive components. The understanding is extended with two examples.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die Betriebsweise grundlegender Spannungs-wandlerschaltungen ohne bzw. mit galvanischer Trennung,
- dimensionieren diese Schaltungen unter Berücksichtigung der speziellen Eigenschaften der Halbleiterschalter sowie der induktiven Komponenten im Hinblick auf Zuverlässigkeit der Schaltungen und maximalen Wirkungsgrad,
- bewerten die gefundenen Dimensionierungen,
- sind in der Lage ihre Lösungen zu präsentieren,
- können die Ziele für weiterführende Entwicklungen definieren,
- planen die eigene Entwicklung mit Blick auf das zukünftige Arbeitsfeld. Literatur:

Skripte

Scripts accompanying the lecture

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Leistungselektronik (Prüfungsnummer: 66301)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Manfred Albach

Organisatorisches:

Die Vorlesung Leistungselektronik wird etwa zu gleichen Teilen vom Lehrstuhl für Elektromagnetische Felder (EMF) und dem Lehrstuhl für Elektrische Antriebe und Maschinen (EAM) durchgeführt. Die Zuordnung ist aus dem nachstehenden Inhaltsverzeichnis ersichtlich.

This lecture is given partly by the chair of electromagnetic fields (EMF) and partly by the chair of electrical drives (EAM).

Modulbezeichnung:	Echtzeitsysteme-V+Ü (EZS-VU) (Real-Time Systems L+E)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Wolfgang Schröder-Preikschat	
Lehrende:	Harald Testerr, Peter Ulbrich	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Echtzeitsysteme (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Peter Ulbrich et al.)
- Übungen zu Echtzeitsysteme (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Florian Franzmann et al.)
- Übungen zu Echtzeitsysteme (Rechnerübung) (WS 2014/2015, Übung, N.N.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:  
Systemprogrammierung

Inhalt:

Videobearbeitung in Echtzeit, Echtzeitstrategiespiel, echtzeitfähig - der Begriff Echtzeit ist wohl einer der am meisten strapazierten Begriffe der Informatik und wird in den verschiedensten Zusammenhängen benutzt. Diese Vorlesung beschäftigt sich mit dem Begriff Echtzeit aus der Sicht von Betriebssystemen - was versteht man eigentlich unter dem Begriff Echtzeit im Betriebssystemumfeld, wo und warum setzt man sog. Echtzeitbetriebssysteme ein und was zeichnet solche Echtzeitbetriebssysteme aus? In dieser Vorlesung geht es darum, die oben genannten Fragen zu beantworten, indem die grundlegenden Techniken und Mechanismen vermittelt werden, die man im Betriebssystemumfeld verwendet, um Echtzeitsysteme und Echtzeitbetriebssysteme zu realisieren. Im Rahmen dieser Vorlesung werden unter anderem folgende Themen behandelt:

- zeitgesteuerte und ereignisgesteuerte Systeme
- statische und dynamische Ablaufplanungsverfahren
- Fadensynchronisation in Echtzeitbetriebssystemen
- Behandlung von periodischen und nicht-periodischen Ereignissen

In den begleitenden Übungen werden die in der Vorlesung vorgestellten Techniken bei der Entwicklung eines kleinen Echtzeitsystems praktisch umgesetzt.

Lernziele und Kompetenzen:

Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:

- unterscheiden die verschiedenen Komponenten eines Echtzeitsystems.
- bewerten die Verbindlichkeiten von Terminvorgaben (weich, fest, hart).
- erläutern die Zusammensetzung des Laufzeitverhaltes einer Echtzeitanwendung.
- klassifizieren die Berührungspunkte zwischen physikalischem Objekt und kontrollierendem Echtzeitsystem.
- interpretieren die Zeitparameter des durch das Echtzeitrechensystem zu kontrollierenden Objekts.
- nennen die Zeitparameter des zugrundeliegenden Rechensystems (Unterbrechungslatenz, Ausführungszeit, ...).
- unterscheiden synchrone und asynchrone Programmunterbrechung (insbesondere Trap/Interrupt, Ausnahmebehandlung und Zustandssicherung).
- skizzieren die Verwaltungsgemeinkosten des schlimmsten Falls.
- entwickeln in der Programmiersprache C und wenden die GNU Werkzeugkette für den Infineon TriCore Microcontroller sowie den Lauterbach Debugger an.
- erstellen Echtzeitanwendungen auf Basis der eCos OS-Schnittstelle
- ordnen die Strukturelemente von Echtzeitanwendungen zu: Aufgabe, Arbeitsauftrag und Faden.
- erläutern die Implikationen von zeitlichem Mehrfachbetrieb auf die Verwaltungsgemeinkosten.
- unterscheiden die Umsetzungsalternativen zur Ablaufsteuerung und die Trennung der Belange in Einplanung (Strategie) und Einlastung (Mechanismus).
- benennen die grundsätzliche Verfahren der Ablaufsteuerung (taktgesteuert, reihum, vorranggesteuert).
- erklären die grundlegenden Zeitparameter einer Aufgabe (Auslösezeitpunkt, Termin, Antwortzeit, Latenz, Ausführungszeit, Schlupfzeit).
- unterscheiden die Grundlagen der Planbarkeit (gültig vs. zulässig, Optimalität von Einplanungsalgorithmen).

- beschreiben den Unterschied zwischen konstruktiver und analytischer Einhaltung von Terminen-
- vergleiche die Möglichkeiten (statisch, dynamisch) der zeitliche Analyse von Echtzeitanwendungen.
- erkläre die Grundlagen und Beschränkungen von dynamischer (worst-case?) und statischer WCET-Analyse (makroskopisch und mikroskopisch).
- illustriere Lösungsverfahren zur Bestimmung des längsten Ausführungspfads (Timing Schema, IPET).
- erstelle Zeitmessung mittels Zeitgeber / Oszilloskop und bestimme den längsten Pfad durch CodeReview.
- erproben werkzeuggestützte WCET-Analyse mittels des absint aiT Analysewerkzeugs.
- beschreibe die Grundlagen der Abfertigung periodischer Echtzeitsysteme (Periode, Phase, Hyperperiode).
- skizziere das periodische Modell und dessen Folgen (Entwicklungskomfort vs. Analysierbarkeit).
- erkläre die ereignisgesteuerte Ausführung (feste und dynamische Priorität, Verdrängbarkeit) mittels ereignisorientierter Planer (Berechnungskomplexität, MLQ-Scheduler, O(1)-Scheduler).
- unterscheidet die zeitgesteuerte Ausführung (Busy Loop, Ablaufplan) und die Abfertigung von Arbeitsaufträgen im Abfrage- bzw. Unterbrecherbetrieb.
- wende die Grundlagen der ereignisgesteuerten Ablaufplanung periodischer Echtzeitsysteme an.
- unterscheidet Verfahren zur statischen (RM, DM) und dynamischen Prioritätsvergabe (EDF, LRT, LST).
- nenne den Unterschied zwischen Anwendungs- und Systemebene (Mehrdeutigkeit von Prioritäten).
- erläutere den Optimalitätsnachweis des RM-, DM- und EDF-Algorithmus und dessen Ausnahmen.
- beschreibe grundlegende Verfahren zur Planbarkeitsanalyse (CPU-Auslastung, Antwortzeitanalyse).
- implementiere komplexe Aufgabensysteme in eCos.
- unterscheidet die Grundlagen der zeitgesteuerten Ablaufplanung periodischer Echtzeitsysteme.
- erstelle regelmäßige, zyklische Ablaufpläne (cyclic executive model, Rahmen).
- vergleiche Methoden der manuellen und algorithmischen Ablaufplanung.
- unterscheidet optimale von heuristischen Verfahren (List Scheduling, Branch & Bound).
- diskutiere die Konsequenzen eines Betriebswechsels in Echtzeitsystemen.
- erstelle takt- beziehungsweise ereignisgesteuerte Abläufe in eCos beziehungsweise tt-eCos.
- klassifiziere die Grundlagen der Abfertigung nicht-periodischer Echtzeitsysteme (minimale Zwischenankunftszeit).
- definiere die Verbindlichkeiten von nicht-periodischen Aufgaben (aperiodisch, sporadisch)
- zeige die sich ergebenden Restriktionen des periodischen Modells (Mischbetrieb, Prioritätswarteschlangen, Übernahmeprüfung) auf.
- beschreibe die Basistechniken des Laufzeitsystems (Zusteller, Unterbrecherbetrieb, Hintergrundbetrieb).
- quantifiziere die Eigenschaften und Auswirkungen auf den periodischen Teil des Echtzeitsystems.
- formuliere die Grundlagen des Slack-Stealing.
- beschreibe den Einsatz von bandweite-bewahrenden Zustellern.
- unterscheidet aufschiebbare Zusteller und Sporadic Server (SpSL und POSIX).
- wende eine Übernahmeprüfung bei sporadischen Aufgaben mittels dichte- oder schlupfbasierten Akzeptanztests an.
- arbeite einen strukturierter Ablaufplan (Rahmen) aus und untersuche den Einsatz von Slack-Stealing.
- ermittle gerichtete Abhängigkeiten und Rangfolgen in Echtzeitanwendungen (Abhängigkeits- und Aufgabengraph).
- stelle Umsetzungsalternativen für Abhängigkeiten einander gegenüber (naiv, implizit, explizit).
- beschreibe das Konzept der zeitlichen Domänen und physikalischer bzw. logischer Ereignisse.
- übertrage Abhängigkeiten auf das Problem der Ablaufplanung  
 (modifiziere Auslösezeitpunkt/Termin, Phasenversatz).

- konzipieren Rangfolge und aperiodische Steuerung in eCos.
- implementieren einen aperiodischer Moduswechsel mit Zustandsüberführung in eCos.
- wenden die Grundlagen von Wettstreit um Betriebsmitteln, Konkurrenz und Konfliktsituationen (kritische Abschnitte, (un)kontrollierte Prioritätsumkehr) an.
- beschreiben echtzeitfähige Synchronisationsprotokolle (NPCS, PI, PCP).
- nennen die Vor- und Nachteile der Techniken (transitive Blockung, Verklemmungen).
- hinterfragen die Vereinfachung des PCP durch stapelbezogene Grenzprioritäten.
- bestimmen die Ablaufplanung unter Berücksichtigung von Blockierungszeiten und Selbstsuspendierung.
- implementieren Zugriffskontrolle (NPCS, PI, PCP) in Echtzeitanwendungen mit eCos.
- erläutern die Anforderungen an verteilte Echtzeitsysteme (Komposition, Erweiterbarkeit, Komplexität, Ereignis- vs. Zustandsnachricht).
- fassen die Grundlagen von Knoten, Netzwerkschnittstellen und Netzübergängen sowie die Konzepte der expliziten und impliziten Flusskontrolle zusammen.
- erschließen sich typische Probleme (zeitliche Analyse, Beobachtbarkeit, Synchronisation, Rangfolge) und Fehlerquellen bei der Programmierung von Echtzeitanwendungen.
- können in Gruppen kooperativ und effektiv arbeiten.
- können ihre Entwurfs- und Implementierungsentscheidungen kompakt präsentieren und argumentativ vertreten.
- reflektieren ihre Entscheidungen kritisch und leiten Alternativen ab.
- können offen und konstruktiv mit Schwachpunkten in der Konzeption wie Umsetzung umgehen.

#### Literatur:

- Hermann Kopetz. Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications. Kluwer Academic Publishers, 1997.
- Jane W. S. Liu. Real-Time Systems. Prentice-Hall, Inc., 2000.
- Wolfgang Schröder-Preikschat. Softwaresysteme 1. Vorlesungsfolien. 2006.

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

##### [1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

##### Echtzeitsysteme (Vorlesung mit Übungen) (Prüfungsnummer: 39401)

(englische Bezeichnung: Real Time Systems (Lecture with Exercises))

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

30-minütige mündliche Prüfung über den Stoff der Vorlesung, die Übungen und die Bearbeitung aller Übungsaufgaben

Teilnahme an den Übungen und die erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben wird hierzu dringend empfohlen!

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015  
1. Prüfer: Wolfgang Schröder-Preikschat

---

Modulbezeichnung:	Hochfrequenztechnik (HF) (Microwave Technology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Lorenz-Peter Schmidt	
Lehrende:	Lorenz-Peter Schmidt	

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

Hochfrequenztechnik (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Lorenz-Peter Schmidt et al.)  
 Hochfrequenztechnik Übung (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Julian Adametz)

#### Empfohlene Voraussetzungen: Empfohlene

##### Voraussetzungen:

- Passive Bauelemente
- Elektromagnetische Felder I

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten

#### Inhalt:

Nach einer Einführung in die Frequenzbereiche und Arbeitsmethoden der Hochfrequenztechnik werden die Darstellung und Beurteilung linearer n-Tore im Wellen-Konzept systematisch hergeleitet und Schaltungsanalysen in der Streumatrix-Darstellung durchgeführt. Bauelemente wie Dämpfungsglieder, Phasenschieber, Richtungsleitungen, Anpassungstransformatoren, Resonatoren und Mehrkreisfilter sowie Richtkoppler und andere Verzweigungs-n-Tore erfahren dabei eine besondere Behandlung, insbesondere in Duplex- und Brückenschaltungen. Rauschen in Hochfrequenzschaltungen wirkt vor allem in Empfängerstufen störend und ist zu minimieren. Antennen und Funkfelder mit ihren spezifischen Begriffen, einschließlich der Antennen- Gruppen bilden einen mehrstündigen Abschnitt. Abschließend werden Hochfrequenzanlagen, vor allem Sender- und Empfängerkonzepte in den verschiedenen Anwendungen wie Rundfunk, Richtfunk, Satellitenfunk, Radar und Radiometrie vorgestellt und analysiert.

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über die typischen passiven HF-Bauelemente sowie den Umgang mit Streuparametern und die Analyse von HF-Schaltungen.
- lernen Antennenkonzepte und elementare Berechnungsmethoden für Antennen, Funkfelder, Rauschen und HF-Systeme kennen.
- sind in der Lage, die Kenngrößen und die hochfrequenten Eigenschaften von HF-Bauelementen und Baugruppen sowie Antennen und einfachen HF-Systemen zu berechnen und zu bewerten.

#### Literatur:

Zinke, O., Brunswig, H.: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Band 1, 6. Auflage. Springer-Verlag: Berlin (2000).

Voges, E.: Hochfrequenztechnik. Hüthig Verlag (2004)

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

##### [1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8 Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

(Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Hochfrequenztechnik-W (Prüfungsnummer: 27201)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015, 2. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Lorenz-Peter Schmidt

---

Modulbezeichnung:	Visual Computing in Medicine (VCMed) (Visual Computing in Medicine)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Peter Hastreiter, Thomas Wittenberg	
Lehrende:	Peter Hastreiter, Thomas Wittenberg	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

- Visual Computing in Medicine 1 (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Peter Hastreiter et al.)
  - Visual Computing in Medicine 2 (SS 2015, Vorlesung, Thomas Wittenberg et al.)
- 

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

- Algorithmik kontinuierlicher Systeme Computergraphik-VU
- 

**Inhalt:**

Die Flut und Komplexität medizinischer Bilddaten sowie die klinischen Anforderungen an Genauigkeit und Effizienz erfordern leistungsfähige wie auch robuste Konzepte der medizinischen Datenverarbeitung. Auf Grund der Vielfalt an Bildinformation und ihrer klinischen Relevanz spielt der Übergang von der Messung medizinischer Bilddaten (u.a. MRT, CT, PET) hin zur Analyse der Bildinhalte eine wichtige Rolle. Durch die visuelle Wiedergabe der abstrakten Daten können sowohl technische als auch medizinische Aspekte anschaulich und intuitiv verstanden werden. Aufbauend auf einem Regelkreis zur Verarbeitung medizinischer Bilddaten werden im ersten Teil (Visual Computing in Medicine I) die Eigenschaften medizinischer Bilddaten sowie grundlegende Methoden und Verfahren der medizinischen Bildanalyse und Visualisierung im Zusammenhang vermittelt. Beispiele aus der Praxis erläutern den Bezug zur medizinischen Anwendung. Darauf aufbauend werden im zweiten Teil (Visual Computing in Medicine II) konkrete Lösungsansätze für die Diagnose und Therapieplanung komplexer Krankheitsbilder erläutert. Es wird gezeigt, wie grundlegende Methoden ausgewählt und zu praktisch anwendbaren Gesamtkonzepten zusammengefasst werden. An Beispielen wird der Bezug zu Strategien und Anforderungen in der industriellen Entwicklung und klinischen Anwendung hergestellt. Ergänzend werden komplexe Methoden der medizinischen Bildanalyse und Visualisierung ausführlich besprochen.

**Lernziele und Kompetenzen:**
**Visual Computing in Medicine I**
**Die Studierenden**

- erhalten einen Überblick zu Grundlagen und Unterschieden medizinischer Bildgebungsverfahren
- erwerben fundierte Kenntnisse über Gitterstrukturen, Datentypen und Formate medizinischer Bilddaten
- üben an Beispielen die Erkennung und Interpretation unterschiedlicher Bilddaten
- erwerben Kenntnisse zu Verfahren der Vorverarbeitung, Filterung und Interpolation medizinischer Bilddaten sowie zu grundlegenden Ansätzen der Segmentierung
- erlernen Prinzipien und Methoden der expliziten und impliziten Bildregistrierung und erhalten einen Überblick zu wichtigen Verfahren der starren Registrierung
- erwerben fundierte Kenntnisse zu allen Aspekten der medizinischen Visualisierung (2D, 3D, 4D) von Skalar-, Vektor-, Tensor- und Volumen- und Oberflächen- und Punktwolke-Daten
- erhalten an einfachen Beispielen einen ersten Eindruck, wie sich Visualisierung zur Steuerung von Bildanalyseverfahren und für die medizinische Diagnostik einsetzen lässt

**Visual Computing in Medicine II**
**Die Studierenden**

- erwerben aus Sicht der medizinischen Anwendung und konkreter Lösungsstrategien einen Einblick in komplexe Ansätze zur Bearbeitung wichtiger Krankheitsbilder

- lernen die Anforderungen an und die Verknüpfung von Methoden der medizinischen Bildanalyse und Visualisierung zur Bearbeitung kardiologischer, neurologischer, onkologischer und strahlentherapeutischer Fragestellungen
  - erhalten einen Überblick zu komplexen Krankheitsbildern als Grundlage für effektive und effiziente Lösungen
  - erwerben erweiterte Kenntnisse zur multimodalen Bildregistrierung mit nichtstarrten Transformationen
  - erhalten vertieftes Wissen zu komplexen und aktuellen Themen der medizinischen Visualisierung (u.a. Integrationsverfahren, Transferfunktionen, Beschleunigungstechniken mit Grafikkarte)
- Literatur:
- B. Preim, C. Botha: Visual Computing for Medicine, Morgan Kaufmann Verlag, 2013
  - B. Preim, D. Bartz: Visualization in Medicine - Theory, Algorithms, and Applications, Morgan Kaufmann Verlag, 2007
  - H. Handels: Medizinische Bildverarbeitung, Bildanalyse, Mustererkennung und Visualisierung für die computergestützte ärztliche Diagnostik und Therapie, Vieweg und Teubner Verlag, 2009
  - P.M. Schlag, S. Eulenstein, Th. Lange: Computerassistierte Chirurgie, Elsevier Verlag, 2010
  - E. Neri, D. Caramella, C. Bartolozzi: Image Processing in Radiology, Springer Verlag, 2008

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodulare ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Visual Computing in Medicine (Prüfungsnummer: 44811)

(englische Bezeichnung: Visual Computing in Medicine)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Thomas Wittenberg

Modulbezeichnung:	Computerunterstützte Messdatenerfassung (CM) (Computer Aided Data Acquisition)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Reinhard Lerch	
Lehrende:	Reinhard Lerch	
Startsemester:	WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester
		Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Computerunterstützte Messdatenerfassung (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Reinhard Lerch)

Übungen zu Computerunterstützte Messdatenerfassung (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Michael Fink)

**Inhalt:**

Buch: "Elektrische Messtechnik", 4. Aufl. 2007, Springer Verlag, Kap. 11 und Kap. 13 bis 20

- Analoge Messschaltungen
- Digitale Messschaltungen
- AD-/DA-Wandler
- Messsignalverarbeitung und Rauschen • Korrelationsmesstechnik
- Rechnergestützte Messdatenerfassung
- Bussysteme
- Grundlagen zu Speicherprogrammierbaren Steuerungen

**Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden**

- kennen die grundlegenden Konzepte und Schaltungen bei der Messung elektrischer Größen
- wählen geeignete Verfahren zur Analyse elektrischer Netzwerke und wenden diese an
- verstehen prinzipielle Methoden der Elektrischen Messtechnik, wie die Korrelationsmesstechnik
- interpretieren Messergebnisse anhand von Methoden der Fehlerrechnung
- kennen Ursachen von Rauschen in elektrischen Netzwerken
- analysieren das Rauschverhalten in elektrischen Netzwerken
- führen Dimensionierungen von Mess- und Auswerteschaltungen durch
- kennen wichtige Hard- und Software-Komponenten zur rechnergestützten Messdatenerfassung
- verstehen Grundprinzipien und Grundschaltungen von AD-/DA-Wandlern
- vergleichen analoge und digitale Verfahren zur Auswertung und Konditionierung von Messsignalen
- kennen und bedienen Messdatenerfassungssysteme für die Laborautomation und die Prozesstechnik

**Literatur:**

Lerch, R.; Elektrische Messtechnik; 6. Aufl. 2012, Springer Verlag

Lerch, R.; Elektrische Messtechnik - Übungsbuch; 2. Aufl. 2005, Springer Verlag

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Computerunterstützte Messdatenerfassung\_ (Prüfungsnummer: 23401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015, 2. Wdh.: WS 2015/2016 1.

Prüfer: Reinhard Lerch

---

---

Modulbezeichnung: Diagnostic Medical Image Processing (lecture only) (DMIP) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Joachim Hornegger

Lehrende: Joachim Hornegger

---

Startsemester: WS 2014/2015

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Diagnostic Medical Image Processing (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Joachim Hornegger)

---

Empfohlene Voraussetzungen: Ingenieurmathematik

---

Inhalt:

English version:

The contents of the lecture comprise basics about medical imaging modalities and acquisition hardware. Furthermore, details on acquisition-dependent preprocessing are covered for image intensifiers, flatpanel detectors, and MR. The fundamentals of 3D reconstruction from parallel-beam to cone-beam reconstruction are also covered. In the last chapter, rigid registration for image fusion is explained.

Deutsche Version:

Die Inhalte der Vorlesung umfassen Grundlagen der medizinischen Bildverarbeitung und Aufnahmeprinzipien. Darüber hinaus werden Details der Vorverarbeitung für Bildverstärker, Flachpanel-detektoren und MR erklärt. Die Grundlagen der Rekonstruktion von Parallelstrahl bis hin zur Kegelstrahl-Tomographie werden ebenfalls behandelt. Im letzten Kapitel wird starre Registrierung für Bildfusion erläutert.

Lernziele und Kompetenzen:

English Version: The participants

- understand the challenges in interdisciplinary work between engineers and medical practitioners.
- develop understanding of algorithms and math for diagnostic medical image processing.
- learn that creative adaptation of known algorithms to new problems is key for their future career.
- develop the ability to adapt algorithms to different problems.
- are able to explain algorithms and concepts of the lecture to other engineers. Deutsche Version: Die Teilnehmer

Teilnehmer

- verstehen die Herausforderungen in der interdisziplinären Arbeit zwischen Ingenieuren und Ärzten.
  - entwickeln Verständnis für Algorithmen und Mathematik der diagnostischen medizinischen Bildverarbeitung.
  - erfahren, dass kreative Adaption von bekannten Algorithmen auf neue Probleme der Schlüssel für ihre berufliche Zukunft ist.
  - entwickeln die Fähigkeit Algorithmen auf verschiedene Probleme anzupassen.
  - sind in der Lage, Algorithmen und Konzepte der Vorlesung anderen Studenten der Technischen Fakultät zu erklären.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8 Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Diagnostic Medical Image Processing (Prüfungsnummer: 41501)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

30-minütige mündliche Prüfung über den Stoff der Vorlesung (ohne Übungen)

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Joachim Hornegger

1. Prüfer: Andreas Maier

---

---

Modulbezeichnung: **Biomedizinische Signalanalyse + Lab (BioSig) (BioSig-Lab)** 7.5 ECTS  
 (Biomedical Signal Analysis)

Modulverantwortliche/r: Björn Eskofier

Lehrende: Cristian Pasluosta, Heike Leutheuser, Björn Eskofier

---

Startsemester: WS 2014/2015      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)  
 Präsenzzeit: 75 Std.      Eigenstudium: 150 Std.      Sprache: Deutsch und Englisch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Biomedizinische Signalanalyse (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Björn Eskofier)  
 Biomedizinische Signalanalyse Lab (WS 2014/2015, Praktikum, 2 SWS, Heike Leutheuser et al.)  
 Biomedizinische Signalanalyse Übung (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Heike Leutheuser et al.)

---

**Inhalt:**

Im Rahmen der Vorlesung werden (a) die Grundlagen der Generation von wichtigen Biosignalen im menschlichen Körper (b) die Messung von Biosignalen und (c) Methoden zur Analyse von Biosignalen erläutert und dargestellt.

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
 Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Modulbezeichnung: **Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (EAM-EAS)** 5 ECTS  
 (Fundamentals of Electrical Drives)

Modulverantwortliche/r: Bernhard Piepenbreier

Lehrende: Johannes Graus, Bernhard Piepenbreier

---

Startsemester: WS 2014/2015      Dauer: 2 Semester      Turnus: jährlich (WS)  
 Präsenzzeit: 60 Std.      Eigenstudium: 90 Std.      Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Piepenbreier)  
 Übungen zu Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Alexander Rambatius)  
 Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (SS 2015, Praktikum, 3 SWS, Bernhard Piepenbreier et al.)

---

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Vorlesung Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik  
 Die bestandene Prüfung im Fach "Grundlagen der Elektrotechnik I und II" ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik". Siehe Hinweis auf den Anschlagbrettern des Lehrstuhls und auf der Homepage.  
 Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

Zulassungsbeschränkung: Teilnahme ist auch ohne bestandener bzw. abgelegter Prüfung im Fach "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik" möglich.

Grundlagen der Elektrotechnik I und II Anmeldung über StudOn

<http://www.studon.uni-erlangen.de/crs687913.html>

Bei Fragen: Kontakt Dipl.-Ing. Andreas Böhm

---

#### Inhalt:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

Einleitung; Grundlagen: Leistung und Wirkungsgrad, Physikalische Grundgesetze, Induktivitäten

Gleichstromantriebe: Gleichstrommotor, Konventionelle Drehzahlstellung

Drehstromantriebe: Grundlagen und Drehfeld, Synchronmaschine, Asynchronmaschine, Konventionelle Drehzahlstellung

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Die

Studierenden führen im Labor drei Versuche durch:

V1 Gleichstromantrieb

V2 Asynchronmaschine am Pulsumrichter

V3 Asynchronmaschine - Stationäres Betriebsverhalten

Vor dem jeweiligen Versuch bereiten die Teilnehmer sich anhand der Unterlagen des Moduls "Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik" und spezieller Unterlagen zum Versuch vor. Nach dem Versuch ist eine Ausarbeitung anzufertigen.

#### Lernziele und Kompetenzen:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Kenntnisse und Verständnis der grundsätzlichen Funktionsweise elektrischer Maschinen, deren stationären Betrieb und die konventionelle (verlustbehaftete) Drehzahlstellung

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

Die Grundkenntnisse aus Vorlesung und Übung "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik" sollen gefestigt und erweitert werden. Der praktische Umgang mit elektrischen Antrieben und der zugehörigen Messtechnik soll erlernt werden.

#### Literatur:

Skript zur Vorlesung

---

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8 Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Internationales Projektmanagement Großanlagenbau/International Project Management in Systems Engineering (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (Prüfungsnummer: 50101)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 60%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Bernhard Piepenbreier

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (Prüfungsnummer: 50102)

Studienleistung, Praktikumsleistung weitere Erläuterungen: Praktikumsleistung

Erstablingung: SS 2015, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Bernhard Piepenbreier

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (Prüfungsnummer: 965073)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Bernhard Piepenbreier

---

Modulbezeichnung:	Sicherheit und Recht in der Medizintechnik (SRMT)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Hans Kaarmann	
Lehrende:	Hans Kaarmann	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:		
Sicherheit und Recht in der Medizintechnik (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Hans Kaarmann)		

---

#### Inhalt:

Arbeitsgebiet, Markt und Marktzugang der Medizintechnik unterliegen weltweit starker Regulierung seitens staatlicher Stellen. Während früher der Schwerpunkt meist auf die Qualitätssicherung in der Produktion gelegt wurde, wird heute bereits in die Entwicklungsphase eines Produktes eingegriffen. Das liegt vor allem an der Erkenntnis, dass nach einer Untersuchung der FDA (USA) mehr als 80% aller ernstesten Vorfälle mit Medizinprodukten auf Fehler im Design zurück zu führen sind. In der Vorlesung werden folgende Gebiete eingehend betrachtet: Marktzugang für Medizinprodukte

- Nationale gesetzliche Grundlagen (z.B. MPG)
- Europäische Richtlinien
- Zusammenhang/Abhängigkeit national/europäisch
- Situation international

Grundlagen der CE-Kennzeichnung im europäischen Raum

- Betroffene Produkte/Produktgruppen
- Erfüllung der „grundlegenden Anforderungen“
- Optionen bei der CE-Kennzeichnung
- „New Approach“-Konzept in Europa

Rolle der Normen und Standards

Produktnormen und „Stand der Technik“

- Status der Normen
- Sicherheitsnormen

Normenorganisationen (z.B. IEC und ISO)

- Normenreihe IEC 60601
- Struktur der Normenreihe
- Entstehung und Aktualisierung von Normen Rolle von Qualitätsmanagementsystemen
- Elemente von Qualitätsmanagementsystemen
- Beispiele nach ISO9001/ISO13485

- Konzepte der Qualitätssicherung und -verbesserung Grundlagen des Risikomanagements
- Methode, Klassifizierung, Mitigation
- Beispiel nach ISO14791 Rolle der „Notified Bodies“
- Definitionen und Beispiele
- Zertifikate Marktüberwachung
- Gesetzliche Vorgaben am Beispiel Deutschlands
- Herstellerpflichten
- Rolle der „Competent Authorities“

Typischer Lebenszyklus eines Produktes

- Durchlauf an einem Beispielfall von der Produktidee bis zum Betrieb beim Anwender Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erlangen ein grundlegendes Verständnis der Konzepte für die Sicherheit von Medizinprodukten
- lernen die grundlegenden Elemente und deren Definitionen
- erkennen die wesentlichen Marktregulierungsmechanismen auf weltweiter Basis mit Schwerpunkt bei den europäischen Regelungen
- erarbeiten sich ein fundiertes Verständnis der Konzepte der regulatorischen Anforderungen bei Entwicklung, Produktion, Inverkehrbringen, Vertrieb, Betrieb, Instandhaltung und Marktüberwachung von Medizinprodukten (mit Schwerpunkt bei Medizinischen elektrischen Geräten)
- erlernen Grundlagen und Methoden des Risikomanagements bei Medizinprodukten

Literatur:

Die vorbereitende Literatur wird für jede LV jedes Semester neu festgelegt.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Sicherheit und Recht in der Medizintechnik (Prüfungsnummer: 76101)

Studienleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Hans Kaarmann

Organisatorisches:

Anmeldung persönlich bei Herrn Dr. Kaarmann

Modulbezeichnung:	Photonik 1 (Pho1) (Photonics 1)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Bernhard Schmauß	
Lehrende:	Bernhard Schmauß	

Startsemester: WS 2014/2015

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Photonik 1 (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Schmauß)

Photonik 1 Übung (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Rainer Engelbrecht)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Empfohlen werden Kenntnisse im Bereich:

- Experimentalphysik, Optik
- Elektromagnetische Felder
- Grundlagen der Elektrotechnik

**Inhalt:**

Die Vorlesung behandelt umfassend die technischen und physikalischen Grundlagen des Lasers. Der Laser als optische Strahlquelle stellt eines der wichtigsten Systeme im Bereich der optischen Technologien dar. Ausgehend vom Helium-Neon-Laser als Beispielsystem werden die einzelnen Elemente wie aktives Medium und Resonatoren eines Lasers sowie die ablaufenden physikalischen Vorgänge eingehend behandelt. Es folgt die Beschreibung von Laserstrahlen und ihrer Ausbreitung als Gauß-Strahlen sowie Methoden zur Beurteilung der Strahlqualität. Eine Übersicht über verschiedene Lasertypen wie Gaslaser, Festkörperlaser und Halbleiterlaser bietet einen Einblick in deren charakteristische Eigenschaften und Anwendungen. Vervollständigt wird die Vorlesung durch die grundlegende Beschreibung von Lichtwellenleitern, Faserverstärkern und halbleiterbasierten optoelektronischen Bauelementen wie Leuchtdioden und Photodioden.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- können Grundlagen der Physik des Lasers darlegen.
- verstehen Eigenschaften und Beschreibungsmethoden von laseraktiven Medien, der stimulierte Strahlungsübergänge, der Rategleichungen, von optischen Resonatoren und von Gauß-Strahlen.
- können verschiedene Lasertypen aus dem Bereichen Gaslaser, Festkörperlaser und Halbleiterlaser erklären und vergleichen.
- können grundlegende Eigenschaften von Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterbauelementen erklären und skizzieren.
- verstehen Aufbau und Funktionsweise ausgewählter optoelektronischer Bauelemente.
- können grundlegende Fragestellung der Lasertechnik eigenständig bearbeiten, um Laserstrahlquellen weiterzuentwickeln und Lasertechnik und Photonik in einer Vielzahl von Anwendungen in Bereichen wie Medizintechnik, Messtechnik, Übertragungstechnik, Materialbearbeitung oder Umwelttechnik einzusetzen.

**Literatur:**

Eichler, J., Eichler, H.J.: Laser. 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2010.

Reider, G.A.: Photonik. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012.

Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.3: Optik. DeGruyter 2004.

Saleh, B., Teich, M.C.: Grundlagen der Photonik. 2. Auflage, Wiley-VCH 2008.

Träger, F. (Editor): Springer Handbook of Lasers and Optics, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012.

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
 Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Photonik 1 Klausur (Prüfungsnummer: 23901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015, 2. Wdh.: WS 2015/2016 1.

Prüfer: Bernhard Schmauß

---

Modulbezeichnung: Fundamentals of Polymer Materials 2.5 ECTS  
 (Polymerwerkstoffe) (FundPolymer)  
 (Fundamentals of Polymer Materials)  
 Modulverantwortliche/r: N.N.  
 Lehrende: Dirk W. Schubert

Startsemester: WS 2014/2015      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)  
 Präsenzzeit: k.A. Std.      Eigenstudium: k.A. Std.      Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:  
 Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe) (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Dirk W. Schubert)

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
 Vertiefungsmodulare ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
 Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe) (Prüfungsnummer: 993143)

(englische Bezeichnung: Fundamentals of Polymer Materials)

Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Dirk W. Schubert

Modulbezeichnung: Introduction to Pattern Recognition (lectures + 7.5 ECTS  
 exercises) (IntroPR)  
 (Introduction to Pattern Recognition (lectures + exercises))  
 Modulverantwortliche/r: Joachim Hornegger  
 Lehrende: Simone Gaffling, Stefan Steidl

Startsemester: WS 2014/2015      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)  
 Präsenzzeit: 80 Std.      Eigenstudium: 145 Std.      Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:  
 Introduction to Pattern Recognition (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Stefan Steidl)  
 Introduction to Pattern Recognition Exercises (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Simone Gaffling et al.)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

A pattern recognition system consists of the following steps: sensor data acquisition, pre-processing, feature extraction, and classification/machine learning. This course focuses mainly on the first three steps and is the basis of our master courses (Pattern Recognition and Pattern Analysis).

Ein Mustererkennungssystem besteht aus den folgenden Stufen: Aufnahme von Sensordaten, Vorverarbeitung, Merkmalsextraktion und maschinelle Klassifikation. Diese Vorlesung beschäftigt sich in erster Linie mit den ersten drei Stufen und schafft damit die Grundlage für weiterführende Lehrveranstaltungen im Master (Pattern Recognition und Pattern Analysis).

---

#### Inhalt:

The goal of this lecture is to familiarize the students with the overall pipeline of a pattern recognition system. The various steps involved from data capture to pattern classification are presented. The lectures start with a short introduction, where the nomenclature is defined. Analog-to-digital conversion is discussed with a focus on how it impacts further signal analysis. Commonly used preprocessing methods are then described. A key component of pattern recognition is feature extraction. Thus, several techniques for feature computation will be presented including Walsh transform, Haar transform, linear predictive coding (LPC), wavelets, moments, principal component analysis (PCA) and linear discriminant analysis (LDA). The lectures conclude with a basic introduction to classification. The principles of statistical, distribution-free and non-parametric classification approaches will be presented. Within this context we will cover Bayesian and Gaussian classifiers, as well as artificial neural networks. The accompanying exercises will provide further details on the methods and procedures presented in this lecture with particular emphasis on their application.

Die Vorlesung hat zum Ziel, die Studierenden mit dem prinzipiellen Aufbau eines Mustererkennungssystems vertraut zu machen. Es werden die einzelnen Schritte von der Aufnahme der Daten bis hin zur Klassifikation von Mustern erläutert. Die Vorlesung beginnt dabei mit einer kurzen Einführung, bei der auch die verwendete Nomenklatur eingeführt wird. Die Analog-Digital-Wandlung wird vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf deren Auswirkungen auf die weitere Signalanalyse liegt. Im Anschluss werden gebräuchliche Methoden der Vorverarbeitung beschrieben. Ein wesentlicher Bestandteil eines Mustererkennungssystems ist die Merkmalsextraktion. Verschiedene Ansätze zur Merkmalsberechnung werden gezeigt, darunter die Walsh- und die Haar-Transformation, Linear Predictive Coding (LPC), Wavelets, Momente, Hauptkomponentenanalyse und Lineare Diskriminanzanalyse. Die Vorlesung schließt mit einer Einführung in die maschinelle Klassifikation. Die Grundlagen der statistischen, der verteilungsfreien und der nichtparametrischen Klassifikation werden erläutert. In diesem Kontext wird der Bayes- und der Gauss-Klassifikator sowie künstliche neuronale Netze besprochen. Die begleitenden Übungen vertiefen die in der Vorlesung vorgestellten Methoden und Verfahren und verdeutlichen deren praktische Anwendung.

#### Lernziele und Kompetenzen:

The students

- explain the general pipeline of a pattern recognition system
- understand sampling, the sampling theorem, and quantization
- apply methods to decompose signals into sine and cosine functions
- apply various vector quantization methods
- apply histogram equalization and histogram stretching
- compare different thresholding methods
- apply the principle of maximum likelihood estimation to Gaussian probability density functions
- understand linear shift-invariant filters and convolution
- apply various low- and high-pass filters, as well as non-linear filters (homomorphic transformations, cepstrum, morphological operations, rank operations)
- apply various normalization methods
- understand the curse of dimensionality
- explain various heuristic feature extraction methods, e.g. projection to orthogonal bases (Fourier transform, Walsh/Hadamard transform, Haar transform), Linear Predictive Coding, geometric moments, feature extraction via filtering, wavelets)
- understand analytic feature extraction methods, e.g. Principal Component Analysis, Linear Discriminant Analysis

- define the decision boundary between classes
- compare different objective functions for feature selection
- explain the principles of statistical classification (optimal classifier, cost functions, Bayes classifier)
- understand different classifiers (Gauss classifier, polynomial classifier, non-parametric classifiers such as k-nearest neighbor classifier, Parzen windows, neural networks) and compare them w.r.t. their decision boundaries, their computational complexity, etc.
- implement selected algorithms in MatLab
- get to know practical applications and apply the presented algorithms to problems in practice Die Studierenden
- erklären die Stufen eines allgemeinen Mustererkennungssystems
- verstehen Abtastung, das Abtasttheorem und Quantisierung
- wenden verschiedene Ansätze an, um ein Signal in seine Sinus- und Kosinusanteile zu zerlegen
- wenden verschiedene Methoden der Vektorquantisierung an
- verstehen und implementieren Histogrammequalisierung und -dehnung
- vergleichen verschiedene Schwellwertmethoden
- wenden das Prinzip der Maximum-Likelihood-Schätzung auf Gaußsche Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen an
- verstehen lineare, verschiebungsinvariante Filter und Faltung
- wenden verschiedene Tief- und Hochpassfilter sowie nichtlineare Filter (homomorphe Transformationen, Cepstrum, morphologische Operationen, Rangordnungsoperationen) an
- wenden verschiedene Normierungsmethoden an
- verstehen den Fluch der Dimensionalität
- erklären verschiedene heuristische Merkmalsberechnungsmethoden, z.B. Projektion auf einen orthogonalen Basisraum (Fourier-Transformation, Walsh/Hadamard-Transformation, HaarTransformation), Linear Predictive Coding, geometrische Momente, Merkmale basierend auf Filterung, Wavelets)
- verstehen analytische Merkmalsberechnungsmethoden, z.B. Hauptkomponentenanalyse, Lineare Diskriminanzanalyse
- definieren die Entscheidungsgrenze zwischen Klassen
- vergleichen verschiedene Zielfunktionen zur Merkmalsauswahl
- erläutern die Grundlagen der statistischen Klassifikation (optimaler Klassifikator, Kostenfunktionen, Bayes-Klassifikator)
- erklären verschiedene Klassifikatoren (Gauss-Klassifikator, polynomieller Klassifikator, nichtparametrische klassifikatoren wie z.B. k-Nächster-Nachbar-Klassifikator, Parzen-Fenster, neuronale Netze) und vergleichen sie bezüglich ihrer Entscheidungsgrenze, ihrem Berechnungsaufwand, etc.
- implementieren ausgewählte Algorithmen in MatLab
- lernen praktische Anwendungen kennen und wenden die vorgestellten Algorithmen auf konkrete Probleme an Literatur:
- lecture slides
- Heinrich Niemann: Klassifikation von Mustern, 2. überarbeitete Auflage, 2003
- Sergios Theodoridis, Konstantinos Koutroumbas: Pattern Recognition, 4th edition, Academic Press, Burlington, 2009
- Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stock: Pattern Classification, 2nd edition, John Wiley & Sons, New York, 2001

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8 Vertiefungsmodule ET/INF)

**[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Introduction to Pattern Recognition (Prüfungsnummer: 32811)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

30-minütige mündliche Prüfung über den Stoff der Vorlesung und der Übungen

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Stefan Steidl

<b>Modulbezeichnung:</b>	Glas und Keramik (GUK 12)	2.5 ECTS
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	N.N	
<b>Lehrende:</b>	Andreas Roosen, Dominique de Ligny	
<b>Startsemester:</b> WS 2014/2015	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Turnus:</b> jährlich (WS)
<b>Präsenzzeit:</b> k.A. Std.	<b>Eigenstudium:</b> k.A. Std.	<b>Sprache:</b> Deutsch
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		
Glas und Keramik (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Andreas Roosen et al.)		

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

**[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodulare ET/INF)

**[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Glas und Keramik (Prüfungsnummer: 240675)

Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Andreas Roosen

**Bemerkungen:**

Anmeldung über Studon

Modulbezeichnung: Technische Grundlagen der Medizinischen Diagnostik (WVDM I M5.2) 2.5 ECTS  
(Technical basics for medical diagnostic)

Modulverantwortliche/r: Mirosław Batentschuk

Lehrende: Michael Thoms

Startsemester: WS 2014/2015      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std.      Eigenstudium: 45 Std.      Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Michael Thoms)

Inhalt:

EKG, Ultraschall, Röntgen, Leuchtstoffe, Verstärkerfolien, Film/Foliensysteme, Kernspintomographie

Lernziele und Kompetenzen:

Grundkenntnisse in dem Aufbau und in der Funktionsweise von Diagnostikgeräten. Kompetenzen in dem Systemaufbau und den Optimierungsstrategien moderner Diagnostikgeräte.

Literatur:

Wird in der Vorlesung angegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8 Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I (Prüfungsnummer: 58601)

(englische Bezeichnung: Materials and methodes for medical diadnostics I)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 45 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Michael Thoms

Modulbezeichnung: Introduction to Pattern Recognition (lecture only) (IntroPR) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Joachim Hornegger

Lehrende: Stefan Steidl

Startsemester: WS 2014/2015      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.      Eigenstudium: 90 Std.      Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Introduction to Pattern Recognition (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Stefan Steidl)

### Empfohlene Voraussetzungen:

A pattern recognition system consists of the following steps: sensor data acquisition, pre-processing, feature extraction, and classification/machine learning. This course focuses mainly on the first three steps and is the basis of our master courses (Pattern Recognition and Pattern Analysis).

Ein Mustererkennungssystem besteht aus den folgenden Stufen: Aufnahme von Sensordaten, Vorverarbeitung, Merkmalsextraktion und maschinelle Klassifikation. Diese Vorlesung beschäftigt sich in erster Linie mit den ersten drei Stufen und schafft damit die Grundlage für weiterführende Lehrveranstaltungen im Master (Pattern Recognition und Pattern Analysis).

### Inhalt:

The goal of this lecture is to familiarize the students with the overall pipeline of a pattern recognition system. The various steps involved from data capture to pattern classification are presented. The lectures start with a short introduction, where the nomenclature is defined. Analog-to-digital conversion is discussed with a focus on how it impacts further signal analysis. Commonly used preprocessing methods are then described. A key component of pattern recognition is feature extraction. Thus, several techniques for feature computation will be presented including Walsh transform, Haar transform, linear predictive coding (LPC), wavelets, moments, principal component analysis (PCA) and linear discriminant analysis (LDA). The lectures conclude with a basic introduction to classification. The principles of statistical, distribution-free and non-parametric classification approaches will be presented. Within this context we will cover Bayesian and Gaussian classifiers, as well as artificial neural networks. Die Vorlesung hat zum Ziel, die Studierenden mit dem prinzipiellen Aufbau eines Mustererkennungssystems vertraut zu machen. Es werden die einzelnen Schritte von der Aufnahme der Daten bis hin zur Klassifikation von Mustern erläutert. Die Vorlesung beginnt dabei mit einer kurzen Einführung, bei der auch die verwendete Nomenklatur eingeführt wird. Die Analog-Digital-Wandlung wird vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf deren Auswirkungen auf die weitere Signalanalyse liegt. Im Anschluss werden gebräuchliche Methoden der Vorverarbeitung beschrieben. Ein wesentlicher Bestandteil eines Mustererkennungssystems ist die Merkmalsextraktion. Verschiedene Ansätze zur Merkmalsberechnung werden gezeigt, darunter die Walsh- und die Haar-Transformation, Linear Predictive Coding (LPC), Wavelets, Momente, Hauptkomponentenanalyse und Lineare Diskriminanzanalyse. Die Vorlesung schließt mit einer Einführung in die maschinelle Klassifikation. Die Grundlagen der statistischen, der verteilungsfreien und der nichtparametrischen Klassifikation werden erläutert. In diesem Kontext wird der Bayes- und der Gauss-Klassifikator sowie künstliche neuronale Netze besprochen.

### Lernziele und Kompetenzen:

The students

- explain the general pipeline of a pattern recognition system
- understand sampling, the sampling theorem, and quantization
- apply methods to decompose signals into sine and cosine functions
- apply various vector quantization methods
- apply histogram equalization and histogram stretching
- compare different thresholding methods
- apply the principle of maximum likelihood estimation to Gaussian probability density functions
- understand linear shift-invariant filters and convolution
- apply various low- and high-pass filters, as well as non-linear filters (homomorphic transformations, cepstrum, morphological operations, rank operations)
- apply various normalization methods
- understand the curse of dimensionality
- explain various heuristic feature extraction methods, e.g. projection to orthogonal bases (Fourier transform, Walsh/Hadamard transform, Haar transform), Linear Predictive Coding, geometric moments, feature extraction via filtering, wavelets)

- understand analytic feature extraction methods, e.g. Principal Component Analysis, Linear Discriminant Analysis
- define the decision boundary between classes
- compare different objective functions for feature selection
- explain the principles of statistical classification (optimal classifier, cost functions, Bayes classifier)
- understand different classifiers (Gauss classifier, polynomial classifier, non-parametric classifiers such as k-nearest neighbor classifier, Parzen windows, neural networks) and compare them w.r.t. their decision boundaries, their computational complexity, etc. Die Studierenden
- erklären die Stufen eines allgemeinen Mustererkennungssystems
- verstehen Abtastung, das Abtasttheorem und Quantisierung
- wenden verschiedene Ansätze an, um ein Signal in seine Sinus- und Kosinusanteile zu zerlegen
- wenden verschiedene Methoden der Vektorquantisierung an
- verstehen und implementieren Histogrammequalisierung und -dehnung
- vergleichen verschiedene Schwellwertmethoden
- wenden das Prinzip der Maximum-Likelihood-Schätzung auf Gaußsche Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen an
- verstehen lineare, verschiebungsinvariante Filter und Faltung
- wenden verschiedene Tief- und Hochpassfilter sowie nichtlineare Filter (homomorphe Transformationen, Cepstrum, morphologische Operationen, Rangordnungsoperationen) an
- wenden verschiedene Normierungsmethoden an
- verstehen den Fluch der Dimensionalität
- erklären verschiedene heuristische Merkmalsberechnungsmethoden, z.B. Projektion auf einen orthogonalen Basisraum (Fourier-Transformation, Walsh/Hadamard-Transformation, HaarTransformation), Linear Predictive Coding, geometrische Momente, Merkmale basierend auf Filterung, Wavelets)
- verstehen analytische Merkmalsberechnungsmethoden, z.B. Hauptkomponentenanalyse, Lineare Diskriminanzanalyse
- definieren die Entscheidungsgrenze zwischen Klassen
- vergleichen verschiedene Zielfunktionen zur Merkmalsauswahl
- erläutern die Grundlagen der statistischen Klassifikation (optimaler Klassifikator, Kostenfunktionen, Bayes-Klassifikator)
- erklären verschiedene Klassifikatoren (Gauss-Klassifikator, polynomieller Klassifikator, nichtparametrische klassifikatoren wie z.B. k-Nächster-Nachbar-Klassifikator, Parzen-Fenster, neuronale Netze) und vergleichen sie bezüglich ihrer Entscheidungsgrenze, ihrem Berechnungsaufwand, etc. Literatur:
- lecture slides
- Heinrich Niemann: Klassifikation von Mustern, 2. überarbeitete Auflage, 2003
- Sergios Theodoridis, Konstantinos Koutroumbas: Pattern Recognition, 4th edition, Academic Press, Burlington, 2009
- Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stock: Pattern Classification, 2nd edition, John Wiley & Sons, New York, 2001

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8 Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Introduction to Pattern Recognition (Prüfungsnummer: 902664)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

30-minütige mündliche Prüfung über den Stoff der Vorlesung (ohne Übungen)

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Stefan Steidl

---

---

Modulbezeichnung: **Bildgebende Verfahren in der Medizin (BVM)** 2.5 ECTS  
 (Medical Imaging Systems)

Modulverantwortliche/r: Wilhelm Dürr

Lehrende: Wilhelm Dürr

---

Startsemester: WS 2014/2015      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std.      Eigenstudium: 45 Std.      Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Bildgebende Verfahren in der Medizin (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Wilhelm Dürr)

---

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten Elektromagnetische Felder I

---

Inhalt:

Röntgens Entdeckung "einer neuen Art von Strahlen" vor etwa 100 Jahren war der Beginn der teilweise spektakulären Entwicklung der bildgebenden medizinischen Diagnostik. Neue Erkenntnisse und Entwicklungen, insbesondere in der Physik, führten zu konsequenten Anwendungen im Bereich der Medizin. So entstanden die folgenden (bedeutendsten) bildgebenden Verfahren: Röntgen, nuklearmedizinische Bildgebung, Sonographie, Röntgen-Computer-Tomographie und Magnetresonanztomographie. Nach einem Überblick zur historischen Entwicklung und zu den erforderlichen systemtheoretischen Grundlagen werden die einzelnen Verfahren vorgestellt. Neben der Erläuterung des Funktionsprinzips liegt jeweils der Schwerpunkt bei der technischen Umsetzung. Biologische, physikalische und technische Grenzen werden aufgezeigt. Anhand von Applikationsbeispielen wird das heute Mögliche dargestellt. Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen die technischen und physikalischen Grundlagen von Röntgengeräten, nuklearmedizinische Bildgebung, Sonographie, Röntgen-Computer-Tomographie und Magnetresonanztomographie.
- verstehen den Aufbau und Funktion bildgebender Verfahren der Medizintechnik und können diese beschreiben und erläutern.
- vergleichen Möglichkeiten und diskutieren Vor- und Nachteile verschiedener bildgebender Verfahren je nach medizinischer Applikation.

Literatur:

Fercher, A.F.: Medizinische Physik. Springer-Verlag, 1992

Morneburg, H. (Hrsg.): Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik. Publicis-MCD-Verlag, 1995

Rosenbusch, G., Oudkerk, M., Amman, E.: Radiologie in der medizinischen Diagnostik. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin 1994

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
 Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

**Bildgebende Verfahren in der Medizin (Prüfungsnummer: 559708)**

(englische Bezeichnung: Medical Imaging Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Wilhelm Dürr

---

Modulbezeichnung:	Kommunikation in Technik-Wissenschaften (KTW) (Communication in Technology Sciences)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Klaus Helmreich	
Lehrende:	Klaus Helmreich	

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

Kommunikation in Technik-Wissenschaften (WS 2014/2015, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Klaus Helmreich)

#### Inhalt:

##### Motivation

Die Lehrveranstaltung wendet sich an Studierende aller Semester in allen Studiengängen technischer bzw. MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) und soll helfen, Kommunikationsabläufe - insbesondere im fachlichen Umfeld - zu verstehen sowie dabei häufig vorkommende Fehler zu vermeiden. Im Studium ist dies wichtig bei

- schriftlichen Ausarbeitungen wie Seminar- und Abschlußarbeiten, • mündlichen Darstellungen wie Vorträgen und Diskussionen sowie bei
- Prüfungen - hier vor allem!

Im Beruf - aber auch im Privatleben - ist eine gute Kommunikation mit Menschen aus der MINT- und vor allem der Nicht-MINT-Welt ebenfalls von entscheidender Bedeutung für erfolgreiches Handeln.

##### Gliederung

Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse und Fähigkeiten zu Kommunikationsabläufen im fachlichen Umfeld, im beruflichen Austausch mit Vertretern anderer Fachrichtungen und im allgemeinen zwischenmenschlichen Umgang. Dementsprechend überstreichen die folgenden Inhalte ein sehr weitgespanntes Spektrum von Themen.

##### 0 Einführung

##### Begriffe:

• Kommunikation zwischen Menschen in Abgrenzung zu anderen Bedeutungen, Technik und Technologie, Wissenschaftsbegriffe, Kriterien zur Abgrenzung, Pseudo-Wissenschaft

Grundkonzepte der Kommunikationspsychologie:

Merkmale von Kommunikation zwischen Menschen, Kommunikation und Verhalten, Struktur in Kommunikationsabläufen: Interpunktion, nicht-sprachliche Ausdrucksmittel, Beziehungsformen, Störungen in der Kommunikation, Aspekte von Mitteilungen, explizite und implizite Botschaften, Kongruenz und

Inkongruenz, Konstruktion beim Empfänger, Metakommunikation

1 Physiologische Rahmenbedingungen: Sensorik des Menschen

Sinne und Sinnesorgane, Eigenschaften

2 Kanäle für Kommunikation zwischen Menschen

Bio-Physikalische Grundlagen, akustischer und optischer Kommunikationskanal, Entstehungsgeschichte der Zeichen. die Bedeutung von Sprache, Unterschied zwischen Kommunikation in Technikwissenschaften und allgemeiner Kommunikation

3 Sprachen in MINT-Fächern

Begriffe, Fach- und Symbolsprachen, mathematischen Beziehungen, naturwissenschaftliche Darstellungen als Modelle der Wirklichkeit, technischen Zeichnungen, Schaltpläne

4 Formen der Kommunikation in MINT-Fächern

Vorlesung, Übung, Praktikum, Seminar, Bachelor-/Master-Arbeit, Promotionsverfahren, Habilitationsverfahren, Kolloquium, Kongress

5 Prüfungen gut vorbereiten und erfolgreich bestehen

Ablauf und Vorbereitung mündlicher Prüfungen, Ablauf und Vorbereitung schriftlicher Prüfungen, allgemeine Vorbereitung auf einen Prüfungsabschnitt, Erwerb von Wissen und Können 6 Normung und Normen in der Technik

Begriffe, Zuständigkeiten, Grundbegriffe bei Gleichungen: physikalische Größen große Zahlen, kleine Zahlen, Einheiten und Skalenpräfixe, relevante Normen finden, Beispiele

7 Kommunikation mit der Vergangenheit: Schrifttum und Recherche

Formen wissenschaftlichen Schrifttums, richtiges Zitieren, Wege der Literaturrecherche, Sonderfall Patent-Recherche

8 Kommunikation mit der Zukunft: Protokolle und Patente

Sammeln und Sichern von Arbeits-/Forschungsergebnissen, Umgang mit theoretischen und experimentellen Arbeitsergebnissen, Logistik, Fehler und Korrekturen, rechtliche Absicherung durch Patentieren

9 Publikationen erstellen: Texte

Arten wissenschaftlicher Publikationen, Organisation von Herstellung und Inhalt, formale Regeln, angemessene Schreibstile, Beispiele 10 Publikationen erstellen: Graphik richtige Gestaltung, Herstellung von Photographien technischer Objekte, technische Zeichnungen, Herstellungsanweisungen, Schaltpläne der Elektrotechnik, Graphen von funktionalen Zusammenhängen, Beispiele

11 Vorträge von der Zuhörerschaft her planen

Vortragscharaktere, Sprache, Niveau, Logistik, Technik, Zeitplanung

12 Vorträge inhaltlich aufbereiten inhaltliche Planung, Bildmaterial erstellen und aufbereiten, Sprechtext gliedern und formulieren, Sprechen und Projizieren 13 Vorträge gut präsentieren akustische Qualität des Sprechens, der Sprecher als Person, Technik der Bildpräsentation, Verkopplung von Sprechen und Projizieren, Beherrschung der Diskussion, Bewertung nach den sogenannten „ABOS“-Kriterien

14 Publikationen und Vorträge prüfen

Kommunikations-Fehler beim Planen/Reagieren, Sprechen/Hören, Zeichnen, Schreiben/Lesen, bei Gesprächen, Vorträgen und Diskussionen erkennen und vermeiden

15 Kommunikation mit der Nicht-MINT-Welt

Inter-MINT-Kommunikation, Herausforderungen und Stil bei der Kommunikation mit der Nicht-MINTWelt, aufklärende Kommunikation zu kontroversen Themen, Wort contra Graphik, Manipulative Information und Desinformation, „Kritischer Verstand“ bei der Beurteilung von Nachrichten, wie sieht die Nicht-MINT-Welt uns ?

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- Formen fachlicher Kommunikation nennen
- Ablauf und Besonderheiten mündlicher und schriftlicher Prüfung im Studium kennen

*Verstehen*

- Begriffe „Kommunikation“, „Technik“ und verschiedene Wissenschaftsbegriffe erläutern
- Formen wissenschaftlichen Schrifttums erläutern

*Anwenden*

- Gleichungen und physikalische Größen normgerecht darstellen
- Gestaltungsregeln und Ausdrucksmittel für wissenschaftliche Publikationen in Seminar- und Abschlußarbeiten korrekt anwenden

*Analysieren*

- Besonderheiten der Fachkommunikation gegenüber allgemeiner zwischenmenschlicher Kommunikation herausstellen
- Äußerungen hinsichtlich der Aspekte Inhalt, Beziehung, Appell und Selbstkundgabe analysieren

*Evaluieren (Beurteilen)*

- Wissenschaft von Pseudo-Wissenschaft abgrenzen
- Vor- und Nachteile verschiedener Kanäle zwischenmenschlicher Kommunikation bewerten
- theoretische und experimentelle Arbeits- und Forschungsergebnisse kritisch bewerten

*Erschaffen*

(keine)

*Lern- bzw. Methodenkompetenz*

Lernziele hinsichtlich Lern- und Arbeitsmethoden:

- spezifische Lern- und Vorbereitungsstrategien für mündliche und schriftliche Prüfung anwenden
- Bedeutung von Normung und Normen in der Technik wiedergeben
- wissenschaftliche Quellen richtig zitieren
- wissenschaftliches Schrifttum gezielt recherchieren
- Arbeits- und Forschungsergebnisse protokollieren und sichern
- Vorträge und Präsentationen anlaßgerecht planen, erstellen und präsentieren

*Selbstkompetenz*

Lernziele hinsichtlich persönlicher Weiterentwicklung:

- naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle verstehen
- manipulative Information und Kommunikation als solche erkennen, benennen und richtigstellen
- Nachrichten und Aussagen mit kritischem Verstand beurteilen
- Wahrnehmung der eigenen Fachwissenschaft und der eigenen Person als Vertreter derselben durch die "Nicht-MINT-Welt" richtig einschätzen

*Sozialkompetenz*

Lernziele hinsichtlich des Umgangs mit Menschen:

- Vorträge und Präsentationen im Hinblick auf die Zuhörerschaft planen
- Präsentationstechniken hinsichtlich Aufmerksamkeitsführung, Blickkontakt zum Publikum, Qualität des optischen Materials und der akustischen Qualität bewerten
- Kommunikations-Fehler bei Fachkommunikation, bei Gesprächen, Vorträgen und Diskussionen erkennen und vermeiden
- zu Aussagen und Ergebnisse der eigenen Fachwissenschaft mit Nicht-Fachleuten geeignet kommunizieren und dabei aufklärende Kommunikation zu kontroversen Themen pflegen
- Merkmale von Kommunikation zwischen Menschen kennen und verstehen
- Kommunikation als Verhalten bzw. Gesamtheit aus Sprach- und Zeichenkommunikation, paralinguistischen Ausdrucksweisen und nicht-sprachlichen Ausdrucksmitteln verstehen
- sich der Bedeutung der Strukturierung von Kommunikationsabläufen für die Wahrnehmung durch die Beteiligten bewußt sein
- Hierarchiebeziehungen in Kommunikationssituationen erkennen, einordnen und damit umgehen
- Störungen in Kommunikationsabläufen erkennen und ihnen begegnen, z.B. durch Metakommunikation
- verschiedene Aspekte von Mitteilungen in der zwischenmenschlichen Kommunikation erkennen und geeignet reagieren
- explizite und implizite Botschaften bei Kommunikationsvorgängen unterscheiden und hinsichtlich Kongruenz analysieren
- Bewußtsein für die Konstruktion individueller Wirklichkeiten bei Kommunikationsabläufen entwickeln

zur Vorlesungsbegleitung (wird zur Verfügung gestellt):

Hans H. Brand:

„Kommunikation in Technik-Wissenschaften“ oder „Was Ingenieure - außer dem Fachlichen - sonst noch wissen müssten und können sollten“; Shaker Verlag, Aachen, 2012; ISBN 978-3-8440-1356-6 zur weiteren Vertiefung:

Paul Watzlawick, Janet H. Beavin, Don D. Jackson:

Pragmatics of Human Communication, A Study of Interactional Patterns, Pathology and Paradoxes

Mental Research Institute, Palo Alto, CA, USA, 1967; deutsch:

Menschliche Kommunikation - Formen, Störungen, Paradoxien

Hans Huber, Bern, Schweiz, 1969/2000/2003/2007

Friedemann Schulz v. Thun:

Miteinander Reden

1 - Störungen und Klärungen

2 - Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung

3 - Das „Innere Team“ und situationsgerechte Kommunikation; Rowohlt

Taschenbuch Verlag, Reinbek, 1: 1981, 2:1989, 3:1998

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodulare ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kommunikation in Technik-Wissenschaften (Prüfungsnummer: 22301)

(englische Bezeichnung: Communication in Engineering Sciences)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Klaus Helmreich

Organisatorisches:

Die Lehrveranstaltung wendet sich an Studierende aller Semester in allen Studiengängen technischer bzw. MINT<sup>1</sup>-Fächer und soll helfen, Kommunikationsabläufe - insbesondere im fachlichen Umfeld - zu verstehen sowie dabei häufig vorkommende Fehler zu vermeiden. Im Studium ist dies wichtig bei

- schriftlichen Ausarbeitungen wie Seminar- und Abschlussarbeiten, • mündlichen Darstellungen wie Vorträgen und Diskussionen sowie bei
- Prüfungen - hier vor allem!

Im Beruf - aber auch im Privatleben - ist eine klare Kommunikation mit Menschen aus der MINT- und vor allem der Nicht-MINT-Welt ebenfalls von entscheidender Bedeutung für erfolgreiches Handeln. <sup>1</sup>MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik Bemerkungen:

Nicht-technisches Wahlfach für alle Studiengänge der TechFak.

Modulbezeichnung:	Biomedizinische Signalanalyse (BioSig) (Biomedical Signal Analysis)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Björn Eskofier	
Lehrende:	Björn Eskofier, Heike Leutheuser	

---

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Biomedizinische Signalanalyse (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Björn Eskofier)  
 Biomedizinische Signalanalyse Übung (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Heike Leutheuser et al.)

---

**Inhalt:**

Im Rahmen der Vorlesung werden (a) die Grundlagen der Generation von wichtigen Biosignalen im menschlichen Körper (b) die Messung von Biosignalen und (c) Methoden zur Analyse von Biosignalen erläutert und dargestellt.

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
 Vertiefungsmodulare ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
 Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Biomedizinische Signalanalyse (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 30701)

(englische Bezeichnung: Biomedical Signal Analysis (Lecture and Exercises))

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

90-minütige schriftliche Klausur über den Stoff der Vorlesung und der Übungen

Erstablesung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Björn Eskofier

---

<b>Modulbezeichnung:</b>	Einführung in die Regelungstechnik (ERT) (Introduction to Automatic Control)	5 ECTS
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Thomas Moor	
<b>Lehrende:</b>	Thomas Moor	

---

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Einführung in die Regelungstechnik (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Thomas Moor)  
 Übungen zu Einführung in die Regelungstechnik (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Johannes Popp)

---

**Inhalt:**

Grundlagen der klassischen Regelungstechnik

- Lineare zeitinvariante Eingrößensysteme im Frequenz- und Zeitbereich

- Sensitivitäten des Standardregelkreises
- Bode-Diagramm und Nyquist-Kriterium
- Entwurf von Standardreglern
- Algebraische Entwurfsmethoden
- Erweiterte Regelkreisarchitekturen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Teilnehmer

- erklären und illustrieren die vorgestellten Entwurfsziele und Entwurfsverfahren anhand von Beispielen, • erkennen elementare mathematische Zusammenhänge zwischen Systemtheorie und Reglerentwurf,
- können die vorgestellten Entwurfsverfahren auf einfache Anwendungsfälle anwenden und kritisch hinterfragen,
- erkennen im Anwendungskontext gegenläufige oder sich ausschließende Entwurfsziele.

Literatur:

Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Vieweg, 1982

Glattfelder, A.H., Schaufelberger, W.: Lineare Regelsysteme, VDH Verlag, 1996 Goodwin,

G.C., et al.: Control System Design, Prentice Hall, 2001

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Einführung in die Regelungstechnik (Prüfungsnummer: 70401)

(englische Bezeichnung: Introduction to Automatic Control)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015, 2. Wdh.: WS 2015/2016 1.

Prüfer: Thomas Moor

---

Organisatorisches:

Findet nur im Wintersemester statt.

Erlaubte Hilfsmittel bei Prüfungen: eigene handschriftliche Zusammenfassung

Modulbezeichnung: IT- Service-, Sicherheits- und Risikomanagement im Krankenhaus (ITSMKH) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: N.N

Lehrende: Martin Oschem, , Hans-Ulrich Prokosch

Startsemester: WS 2014/2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

IT- Service-, Sicherheits- und Risikomanagement im Krankenhaus (WS 2014/2015, Vorlesung mit Übung, 3 SWS, Hans-Ulrich Prokosch et al.)

**Inhalt:**

In dieser Vorlesung wird ein Überblick über Methoden des IT-Servicemanagements (angelehnt an ITIL und die Norm ist ISO/IEC 20000) vorgestellt. Aufgrund seines engen Zusammenwirkens mit dem IT-Risikomanagementprozess ( unter besonderer Berücksichtigung der Norm EIC 80001-1 bei der Einbindung von Medizinprodukten in medizinische Netzwerke) und den zugehörigen Prozessen des ITSicherheitsmanagements (ISO 27001) werden auch diese beiden Themen in der Vorlesung vorgestellt. Alle Konzepte und Vorgehensweisen werden anhand praktischer Beispiele aus dem Krankenhausumfeld illustriert.

Die Veranstaltung besteht aus einem Vorlesungsteil (2 Wochenstunden) und einem Teil für eigene praktische inhaltliche Stoffarbeit (1 SWS), in denen ausgewählte Themen u.a. durch Informationsrecherche im Internet vertieft werden.

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8 Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

IT- Service-, Sicherheits- und Risikomanagement im Krankenhaus (Prüfungsnummer: 472129)  
Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Hans-Ulrich Prokosch

**Organisatorisches:**

Bitte melden Sie sich bis 30. September 2014 mit Angabe Ihrer Matrikelnummer, Ihrer StudOn-Kennung und Ihres Abschlusses (Bachelor/Master) per Mail <mailto:martin.ross@imi.med.uni-erlangen.de> an.

Modulbezeichnung: Computational Medicine (CMed1) 2.5 ECTS  
(Computational Medicine)

Modulverantwortliche/r: N.N

Lehrende: Michael Döllinger

Startsemester: WS 2014/2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: k.A. Std.

Eigenstudium: k.A. Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Computational Medicine I (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, N.N.)

Inhalt:

Computational Medicine umfasst die computergestützte Verarbeitung medizinischer Daten. Die Lehrveranstaltung vermittelt einen grundlegenden Überblick über Methoden der Computational Medicine mit Schwerpunkt auf dem Gebiet der Stimmforschung:

1. Physiologischer Hintergrund der Stimmgebung & Messmethoden im klinischen Alltag.
2. FFT und Wavelet Transformation als Methoden zur Filterung und Analyse von Biosignalen.
3. Grundlegende Konzepte und Verfahren der linearen und nichtlinearen Optimierung.
4. Simulation des Stimmbildungsprozesses durch numerische Modelle.
5. Segmentierung relevanter Informationen aus Hochgeschwindigkeitsaufnahmen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

 (Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
 Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

 (Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computational Medicine I + II (Prüfungsnummer: 528066)

Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Michael Döllinger

Bemerkungen:

Wahlpflichtfach Bachelor Medizintechnik, 5. Semester. (Für Bachelor und Master Studenten der Medizintechnik.)

 Modulbezeichnung: Kommunikationsstrukturen (KOST) 5 ECTS

(Communication Structures)

Modulverantwortliche/r: Albert Heuberger

Lehrende: Jürgen Frickel

Startsemester: WS 2014/2015

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationsstrukturen (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Frickel)

Übungen zu Kommunikationsstrukturen (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Jürgen Frickel)

Inhalt:

Einführung

- Information und Kommunikation
- Anwendungsgebiete - Kommunikation

## Strukturen und Eigenschaften von Kommunikationssystemen

- Grundlegende Definitionen und Klassifikationen
- Grundlegende Strukturen

## Protokolle und Schnittstellen

- Grundlagen
- Basis-Verfahren und Beispiele
- TCP/IP-Protokol
- Referenzmodell nach ISO/OSI
- Sicherungsschicht/Data Link Layer (LLC und MAC)
- Bitübertragungsschicht/Physical Layer • Übertragungsmedien

## Hardware in Kommunikationsstrukturen

- HW-Architekturen und Funktionsblöcke
- Digitale und Analoge Komponenten
- Schaltungsdetails von Komponenten Grundlagen von Bussystemen
- Klassifikation
- Funktionale Eigenschaften
- Arbitrierungs-Verfahren

## Leitungsgebundene Anwendungen für Rechnersysteme

- Bus-Applikationen
- *Baustein-/IC-interne Busse (AMBA, FPI, ConTraBus, . . . .)* • *Baugruppeninterne Busse (I2C, Chipsätze+Bridges, . . . .)* • *Busse für Rechensysteme (VME, ISA, PCI, PCIe, AGP, . . . .)* • *Peripherie-Busse (ATA, IEC, USB, Firewire, Fibre Channel, Thunderbolt . . . .)* Leitungsgebundene Anwendungen in Systemen
- Feldkommunikation
- *Automobil, Luftfahrt, Space (CAN, MOST, LIN, MILBus, Spacewire . . . .)* • *Industrie, Haustechnik (Profibus, EIB, . . . .)*
- Weitverkehrsnetze
- *SDH, PDH, ATM, . . .*

## Lernziele und Kompetenzen:

1. Die Studierenden werden in die Lage versetzt die Konzepte und Verfahren vor allem drahtgebundener Kommunikationssysteme anzuwenden.
2. Die Studierenden lernen die Funktionsweise und den Einsatzzweck diverser Kommunikationsprotokolle zu verstehen, und miteinander zu vergleichen.
3. Desweiteren analysieren und klassifizieren Sie grundlegende Strukturen von leitungsgebundenen Kommunikationssystemen anhand ihrer funktionalen Eigenschaften.

## Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

### [1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8 Vertiefungsmodulare ET/INF)

### [2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kommunikationsstrukturen (Prüfungsnummer: 68011)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Jürgen Fricke

---

Bemerkungen:

Vorlesung für Lehramtstudenten: 2 SWS

Modulbezeichnung:	Bioreaktions- und Bioverfahrenstech (Bioreaction and Bioprocess Engineering (MT))	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Rainer Buchholz	
Lehrende:	Rainer Buchholz, Assistenten	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 45 Std.	Eigenstudium: 105 Std.	Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik (CBI, MAP, MT) (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Rainer Buchholz)

Übung zur Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik (CBI, MT) (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Holger Hübner)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

- Messtechnik und Instrumentelle Analytik
- Mikrobiologie
- Biochemie I und II
- Wärme- und Stoffübertragung
- Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik

**Inhalt:**

**Vorlesung:**

- Reaktionskinetische Grundlagen (mikroheterogene Katalyse, Enzymreaktionen, Enzym- und Substrathemmung)
- Wachstumskinetik
- biotechnische Produktionsprozesse (Batch-Kultur, Konti-Kultur, Produktbildung)
- klassische Verfahren (fermentierte Lebensmittel, Aminosäuren, Polysaccharide, Antibiotika)
- moderne Verfahren (GVO, Proteinsynthese, Immobilisierung)
- Bilanzierung
- Modellierung (Modellparameter, Kohlenstoffbilanz, Elementarbilanzen)
- Stoffübergang (Modelle: Zweifilm-Theorie, Penetrations-Theorie)
- Reaktormodelle
- Verweilzeitverhalten
- Reaktoren in der Biotechnik (Anwendung von Blasensäulen, Schlaufenreaktoren, Rührkessel)
- Rühren und Begasen (Rührorgane, Leistungsbedarf, Mischcharakteristik, Blasenbildung, Koaleszenz)
- Rheologie von Fermentationslösungen
- Maßstabsübertragung
- Sterilisation
- Fermenterausstattung (Mess- und Regeltechnik) Übung:
- Erklärung der gängigsten Messgeräte für Bioprozesse.
- Berechnung von Leitparametern aus den Messergebnissen, inklusive Gasbilanz.
- Anwendung des 2-Film-Modells.

Erklärung realer Beispielprozesse aus der Industrie.

**Lernziele und Kompetenzen:**

**Die Studierenden**

- erlernen die Anwendung der Reaktionskinetik auf biologische Prozesse. Dabei wird besonderer Wert auf das Verständnis der mikroheterogenen Katalyse als Modell für Enzymreaktionen und auf die verschiedenen Typen der Enzymhemmung gelegt.

- erlernen das Auslegen von Bioreaktoren unter Berücksichtigung des Stoffübergangs (2-Film-, Turbulenz-Modell) und des Misch- und Verweilzeitverhaltens. Hierbei werden insbesondere ideale Reaktormodelle in Kombination mit Sprung- und Pulsmarkierungen zur Erklärung des realen Verhaltens von Reaktoren eingesetzt.
- erlernen die Prinzipien biotechnischer Produktionsprozesse (batch, fed-batch, Kontikultur), aller gängigen Reaktoren (Blasensäulen, Schlaufenreaktoren, Rührkessel) und der gängigsten Messgeräte zur Prozesskontrolle.
- erlernen Regeln zur Auswahl und Anwendung von Begasungs- und Rührorganen (Leistungsbedarf, Blasenbildung, Blasengröße, Koaleszenz,
- erlernen Bilanzierungsverfahren (Modellparameter, Kohlenstoff-, Elementar- und Elektronenbilanz, Kompartimentmodell) und üben die Berechnung von Stoffströmen und die Abbildung realer Prozesse mit dem Kompartimentmodell.
- üben im Praktikum den Umgang mit Bioreaktoren und allen Komponenten, wobei insbesondere das Wissen über Sterilisationsmethoden (trockene und feuchte Hitze), Poren- und Tiefenfilter, die prozessbegleitende Messtechnik (pO<sub>2</sub>, pH, Temperatur), Dichtungen (O-, Flach-, Gleitring-Dichtung) und Regelung von Bioprozessen vertieft wird.
- üben im Praktikum die eigenständige Durchführung einer Kultivierung von Mikroorganismen oder das Bierbrauen, wobei das Verständnis für die wechselseitige Beeinflussung biologischer Parameter (Wachstum des Mikroorganismus, Kohlenstoffquelle, Stoffwechsel) und der physikalischen Parameter (pH, Temperatur, Sauerstoffversorgung) erhöht wird.
- üben die effiziente Auswertung von Messdaten, wobei besonderes Augenmerk auf die Berechnung relevanter Prozessparameter (Substratverbrauch, Sauerstoffaufnahme, Sauerstofftransferkoeffizient, k<sub>la</sub>, Biomasseausbeute, Wachstumsrate), und den Vergleich mit Erwartungswerten aus der Literatur und der fundierten Interpretation gelegt wird.
- kennen und verstehen eine Vielzahl an Herstellungsverfahren von biologischen Produkten in ihrer Gänze, die mit der Fermentationsvorbereitung, der Auswahl der Reaktoren und der Mikroorganismen beginnt, von der Prozessführung und -kontrolle gefolgt wird, und mit der Produktaufarbeitung endet. Dies umfasst die gesamte Palette erfolgreicher Bioprozesse von den klassischen, fermentierten Lebensmitteln (Bier, Wein, Essigsäure), der Herstellung von Lebensmittelzusatzstoffen (Zitronensäure, Aminosäuren, Polysacchariden), der Herstellung von Antibiotika und bis zu modernsten Verfahren (monoklonale Antikörper, rekombinante Proteine für die Medizin).
- kennen und verstehen biotechnische Prozesse zum Schutz der Umwelt (kommunale, ländliche und industrielle Kläranlagen) und Energiegewinnung (Biogasanlagen, Biokraftstoffe).

#### Literatur:

Der Download der Skripten erfolgt über StudOn.

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

##### [1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodulare ET/INF)

##### [2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik für CBI (Prüfungsnummer: 313422)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Rainer Buchholz

Organisatorisches:

- Die Anmeldung zur Vorlesung ist erforderlich und erfolgt ausschließlich über StudOn.

Modulbezeichnung: Produktionstechnik I + II (PT I+II) 5 ECTS

(Production Engineering I + II)

Modulverantwortliche/r: Marion Merklein

Lehrende: Dietmar Drummer, Michael Schmidt, Marion Merklein, Jörg Franke, Nico Hanenkamp

Startsemester: WS 2014/2015 Dauer: 2 Semester Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Produktionstechnik I (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Marion Merklein et al.)

Produktionstechnik II (SS 2015, Vorlesung, 2 SWS, Nico Hanenkamp et al.)

Inhalt:

Produktionstechnik I:

Basierend auf der DIN 8580 werden in der Vorlesung Produktionstechnik I die aktuellen Technologien sowie die dabei eingesetzten Maschinen in den Bereichen Urformen, Umformen, Trennen und Fügen behandelt. Hierbei werden sowohl die Prozessketten als auch die spezifischen Eigenschaften der Produktionstechniken aufgezeigt und anhand von praxisrelevanten Bauteilen erläutert. Zum besseren Verständnis der Verfahren werden zunächst metallkundliche Grundlagen, wie der mikrostrukturelle Aufbau von metallischen Werkstoffen und ihr plastisches Verhalten, erläutert. Anschließend werden die Umformverfahren Gießen und Pulvermetallurgie dargestellt. Im weiteren Verlauf der Vorlesung erfolgt eine Gegenüberstellung der Verfahren der Massivumformung Stauchen, Schmieden, Fließpressen und Walzen. Im Rahmen des Kapitels Blechumformung wird die Herstellung von Bauteilen durch Tiefziehen, Streckziehen und Biegen betrachtet. Der Fokus in der Vorstellung der Verfahrensgruppe Trennen liegt auf den Prozessen des Zerteilens und Spanens. Die Vorlesungseinheit des Bereichs Fügen behandelt die Herstellung von Verbindungen mittels Umformen, Schweißen und Löten. Abschließend findet eine Einführung in die Produktionstechnik von Kunststoffteilen mit Schwerpunkt auf den Extrusionsverfahren statt. Eine zusätzlich angebotene Übung dient der Vertiefung und der Anwendung des Vorlesungsinhaltes.

Produktionstechnik II:

Die Vorlesung beschäftigt sich inhaltlich mit der Verarbeitung von Kunststoffen (Spritzgießen, Erzeugung von duroplastischen / thermoplastischen Faserverbunden) und Metallen mit dem Fokus auf strahlbasierten Verfahren (Schneiden, Schweißen und Additive Fertigung mittels Wasser-, Elektronen- und Laserstrahl). Des Weiteren werden die Grundlagen zu Werkzeugmaschinen und dem Werkzeugmaschinenbau (Maschinenkomponenten, Funktionalitäten, Anwendungs- / Einsatzmöglichkeiten) sowie zu Montagetechnologien und Verbindungstechniken (Auslegung von Verbindungen, prozesstechnische Umsetzung und Realisierung) vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt stellen der Elektromaschinenbau und die Elektronikproduktion (Funktionsweise und Herstellung von elektronischen Antriebseinheiten, Auslegung und Herstellung von elektronischen Komponenten) dar.

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in der Metallkunde und der Verarbeitung von Metallen.
- Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Produktionsverfahren Urformen, Umformen, Fügen, Trennen, ihre Untergruppen

- Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Prozessverständnis hinsichtlich der wirkenden Mechanismen.
- Die Studierenden erwerben Wissen über die Prozessführung sowie spezifische Eigenschaften der Produktionsverfahren.
- Die Studierenden erwerben grundlegendes Verständnis zu den Eigenschaften von Kunststoffen und deren Verarbeitung
- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über werkstoffwissenschaftliche Aspekte und Werkstoffeigenschaften sowie Werkstoffverhalten vor und nach den jeweiligen Bearbeitungsprozessen
- Die Studierenden erwerben fundamentale Kenntnisse zu Multi-Materialien-Verbunden.
- Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise von elektrischen Antriebseinheiten und deren Herstellung sowie die Herstellung von elektrischen Komponenten (MID)
- Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse im Bereich der Produktentwicklung und Produktauslegung (Verfahrensmöglichkeiten, Verfahrensgrenzen, Designeinschränkungen, etc.)

#### *Verstehen*

- Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Prinzipien von Fertigungsprozessen und der Systemauslegung zu verstehen
- Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Anlagen- und Werkzeugbaus

#### *Anwenden*

- Die Studierenden können geeignete Fertigungsverfahren zur Herstellung technischer Produkte bestimmen (Schwerpunkte: Urformen, Umformen, Fügen, Trennen).

#### *Analysieren*

- Die Studierenden können die verschiedenen Fertigungsverfahren erkennen und normgerecht differenzieren

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B6 Kernmodule)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Produktionstechnik I + II (Prüfungsnummer: 45701)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Franke/Merklein/M.Schmidt/Drummer (ps0554)

<b>Modulbezeichnung:</b>	Struktur der Werkstoffe/metallische Werkstoffe ET-BA (Materials Structures/metals ET-BA)	5 ECTS
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Mathias Göken	
<b>Lehrende:</b>	Mathias Göken	
<b>Startsemester:</b>	WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester
		Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Werkstoffe und ihre Struktur (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Mathias Göken et al.)

Ergänzungen zu Werkstoffe und ihre Struktur (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Dorothea Amberger et al.)

**Inhalt:**

Diese Vorlesung ist der erste Teil einer mehrsemestrigen Vorlesungsreihe. In dieser Vorlesung erfahren die Studierenden des ersten Semesters eine Einführung in die Grundlagen der Werkstoffkunde. Nach einer übersichtsartigen Einführung in die verschiedenen Werkstoffgruppen werden die atomare Struktur und die chemische Bindung rekapituliert. Es folgen eine Übersicht über die Gitterfehler im Realkristall. In einem längeren Kapitel werden dann die mikroskopischen und spektroskopischen Methoden der Materialanalyse behandelt. Danach werden die Grundtypen der Zustandsdiagramme und insbesondere das Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm, die Stähle und Gußeisen besprochen. Mit einem längeren Kapitel über die Phasenumwandlungen und die Diffusion werden die Grundlagen der Beschreibung der Werkstoffe abgeschlossen. In den folgenden Kapiteln werden die mechanischen Eigenschaften, insbesondere Verformung, Bruch und Festigkeitssteigerung sowie die mechanischen Prüfverfahren behandelt.

Die Vorlesung schließt mit einer kurzen Übersicht über die Werkstoffbezeichnungen.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- lernen den vielfältigen strukturellen Aufbau der Werkstoffe kennen
- erkennen den Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung der Struktur und den Eigenschaften von Werkstoffen
- verstehen die Grundsätze der Legierungsthermodynamik und der Zustandsdiagramme
- erwerben erste Kenntnisse bezüglich der mechanischen Eigenschaften und der Härtungsmechanismen

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B6 Kernmodule)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Energietechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Klausur Struktur der Werkstoffe/metallische Werkstoffe (Prüfungsnummer: 56411)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Mathias Göken

<b>Modulbezeichnung:</b>	Grundlagen der Messtechnik (GMT) (Fundamentals of Metrology)	5 ECTS
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Tino Hausotte	
<b>Lehrende:</b>	Tino Hausotte	
<b>Startsemester:</b> WS 2014/2015	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Turnus:</b> jährlich (WS)

---

 Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Messtechnik (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)

Grundlagen der Messtechnik - Übung (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

---

## Inhalt:

## Allgemeine Grundlagen

- Wesen des Messens: SI-Einheitensystem - Definitionen der SI Einheiten (cd, K, kg, m, s, A, mol) - Messung - Extensive und intensive Größen - Messen, Prüfen und Lehren - objektives und subjektives Prüfen - Grundvoraussetzungen für das Messen - Weitergabe und Rückführung der Einheiten - Gebrauch und korrekte Angabe der Einheiten - Messwert, wahrer Wert, ausgegebener Wert Messabweichung
- Messprinzipien und Messmethoden: Messprinzip, Messmethode und Messverfahren - Ausschlagmessmethode, Differenzmessmethode, Substitutionsmessmethode und Nullabgleichmethode (Kompensationsmethode) - direkte und indirekte Messmethoden - analoge und digitale Messmethoden absolute und inkrementelle Messmethoden - Auflösung und Empfindlichkeit - Kennlinie und Kennlinienarten
- Statistik - Auswertung von Messreihen: Berechnung eines Messergebnisses anhand von Messreihen - Grundbegriffe der deskriptiven Statistik - Darstellung und Interpretation von Messwertverteilungen (Histogramme) - Häufigkeit (absolute, relative, kumulierte, relative kumulierte) - Berechnung und Interpretation grundlegender Parameter: Lage (Mittelwert, Median, Modus), Streuung (Spannweite, Varianz, Standardabweichung), Form (Schiefe, Kurtosis bzw. Exzess) - Stochastik und Verteilungen (Rechteck-, U- und Normalverteilung) - statistische Tests und statistische Schätzverfahren - Korrelation und Regression
- Messabweichungen und Messunsicherheit: Messwert, Wahrer Wert, vereinbarter Wert, erfasster Wert, ausgegebener Wert - Einflüsse auf die Messung (Ishikawa-Diagramm) - Messabweichung (systematische, zufällige) - Korrektur bekannter systematischer Messabweichungen - Kalibrierung, Verifizierung, Eichung - Messpräzision und Messgenauigkeit - Wiederholbedingungen/-präzision, Vergleichsbedingungen/-präzision, Erweiterte Vergleichsbedingungen/-präzision - Messunsicherheit - korrekte Angabe eines Messergebnisses - Übersicht über Standardverfahren des GUM (Messunsicherheit)

## Messgrößen des SI Einheitensystems

- Messen elektrischer Größen und digitale Messtechnik: Messung von Strom und Spannung (strom- und spannungsrichtige Messung), Bereichsanpassung - Wheatstonesche Brückenschaltung (Viertel-, Halb- und Vollbrücke, Differenzverfahren und Nullabgleichverfahren) - Charakteristische Werte sinusförmiger Wechselgrößen (Wechselspannungsbrücke) - Operationsverstärker (Invertierender Verstärker, Nichtinvertierender Verstärker, Impedanzwandler) - Digitalisierungskette (Filter, Abtast-Halte-Glied, Analog-Digital-Wandlung) - Abweichungen bei der Analog-Digital-Wandlung
- Messen optischer Größen: Licht und Eigenschaften des Lichtes - Fotodetektoren (Fotowiderstände, Fotodioden) - Empfindlichkeitsspektrum des Auges - Radiometrie und Photometrie - Lichtstärke (cd, candela) - Strahlungsgesetze
- Messen von Temperaturen: Temperatur, SI-Einheit, Definition - Wärmeübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung) - Fixpunkte (Tripelpunkte, Erstarrungspunkte), Fixpunktzellen, internationale Temperaturskala (ITS-90) - Berührungsthermometer - Metallwiderstandsthermometer, Messschaltungen für Widerstandsthermometer - Thermolemente, Messschaltungen für Thermolemente - Messabweichungen von Berührungsthermometern - Strahlungsgesetze, Pyrometer (siehe Optische Größen) - Messabweichungen von Pyrometern
- Zeit und Frequenz: Zeitmessung - Atomuhr - Globales Positionssystem - Darstellung der Zeit Verbreitung der Zeitskala UTC - Frequenz- und Phasenwinkelmessung

- Längenmesstechnik: Meterdefinition - Abbesches Komparatorprinzip, Abweichungen 1.- und 2.Ordnung - Längenmessung mit Linearencodern, Bewegungsrichtung, Ausgangssignale, Differenzsignale - Absolutkodierung (V-Scannen und Gray Code) - Interferometer, Michelson-Interferometer, Grundlagen der Interferenz, Homodynprinzip, Heterodynprinzip, Interferenz am Homodyninterferometer, destruktive und konstruktive Interferenz, Einfluss Luftbrechzahl
- Winkel und Neigung: ebener Winkel, Winkleinheiten - Maßverkörperungen - Winkelmessgeräte - Neigungsmessung - optische Winkelmessgeräte - Messabweichungen - räumlicher Winkel, Raumwinkel
- Kraft und Masse: Definition SI-Einheit Kilogramm, Massenormale, Prinzip der Masseableitung - Definition Masse, Kraft und Drehmoment - Messprinzipien von Waagen - Balkenwaage, Federwaage, Unter- und oberchalige Waagen, Ecklastabhängigkeit, DMS-Waage, EMK-Waage, Massekomparatoren - Einflussgrößen bei Massebestimmung - Kraftmessung, Kraftmessung mit DMS, magnetoelastische und piezoelektrische Kraftmessung Teilgebiete der industriellen Messtechnik
- Prozessmesstechnik (Druck und Durchfluss): Definition des Druckes - Druckarten (Absolutdruck, Überdruck, Differenzdruck) - Druckwaage (Kolbenmanometer), U-Rohrmanometer, Rohrfederanometer, Plattenfederanometer - Drucksensoren (mit DMS, piezoresistiv, kapazitiv, piezoelektrisch) - Durchflussmessung (Volumenstrom und Massestrom, Strömung von Fluiden) - volumetrische Verfahren, Wirkdruckverfahren, Schwebekörper-Durchflussmessung, magnetisch-induktive Durchflussmessung, Ultraschall-Durchflussmessung - Massedurchflussmessung (Coriolis, Thermisch)
- Fertigungsmesstechnik: Teilaufgaben der Fertigungsmesstechnik, Ziele der Fertigungsmesstechnik - Gestaltparameter von Werkstücken (Mikro- und Makrogestalt), Gestaltabweichungsarten, Messen, Prüfen, Überwachen - Gegenüberstellung klassische Messtechnik und Koordinatenmesstechnik, Standardgeometrielemente - Bauarten und Grundstruktur von Koordinatenmessgeräten - Vorgehensweise bei Messen mit einem Koordinatenmessgerät
- Mikro und Nanomesstechnik: Anforderungen der Mikrosystemtechnik an die Messtechnik - Sensoren und Tastsysteme für Mikrosystemtechnik (taktile Sensoren, opto-taktile Fasertaster, Fokussensor, Chromatischer Weißlichtsensor) - Rasterkraftmikroskop (Aufbau, Arbeitsweisen), Rastertunnelmikroskop - Nanokoordinatenmessung: 3-D Realisierung des abbeschen Komparatorprinzips Maßnahmen zur Reduktion der Einflüsse Lernziele und Kompetenzen:

#### *Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden kennen das Basiswissen zu Grundlagen der Messtechnik und messtechnischen Tätigkeiten.
- Die Studierenden haben Grundkenntnisse zur methodisch-operativen Herangehensweise an Aufgaben des Messens statischer Größen, zum Lösen einfacher Messaufgaben und zum Ermitteln von Messergebnissen aus Messwerten.

#### *Verstehen*

- Die Studierenden können die Eigenschaften von Messeinrichtungen und Messprozessen beschreiben.
- Die Studierenden können das Internationale Einheitensystem und die Rückführung von Messergebnissen beschreiben.

#### *Anwenden*

- Die Studierenden können einfache Messungen statischer Größen durchführen.

#### *Evaluieren (Beurteilen)*

- Die Studierenden können Messeinrichtungen, Messprozesse und Messergebnisse bewerten.

#### Literatur:

- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Beuth Verlag GmbH, 3. Auflage 2010

- Hoffmann, Jörg: Handbuch der Messtechnik. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012 - ISBN 978-3-446-42736-5
- Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik. 6. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 ISBN 978-3-642-22608-3
- Richter, Werner: Elektrische Meßtechnik. 3. Auflage, Verlag Technik Berlin, 1994 - ISBN 3-34101106-4
- Kohlrausch, Friedrich: Praktische Physik : zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Band 1-3, 24. Auflage, Teubner Verlag, 1996 - ISBN 3-519-23001-1, 3-519-23002-X, 3-519-23000-3
- Ernst, Alfons: Digitale Längen- und Winkelmesstechnik. 4. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2001 - ISBN 3-478-93264-5
- Pfeifer, Tilo: Fertigungsmeßtechnik. R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1998 - ISBN 3-48624219-9
- Keferstein, Claus P.: Fertigungsmesstechnik. 7. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2011 - ISBN 9783-8348-0692-5
- Warnecke, H.-J.; Dutschke, W.: Fertigungsmeßtechnik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1984 - ISBN 3-540-11784-9

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science): 3. Semester

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B6 Kernmodule)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Messtechnik (Prüfungsnummer: 45101)

(englische Bezeichnung: Fundamentals of Metrology)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

- Prüfungstermine, eine allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe und Termine der Klausureinsicht finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht
- Die Lehrveranstaltungen *Grundlagen der Messtechnik [GMT]* im Wintersemester und *Fundamentals of Metrology [FoM]* im Sommersemester sind inhaltlich identisch. Beide Lehrveranstaltungen werden bilingual (Vorlesungsunterlagen: englisch-deutsch, Vortragssprache: deutsch) gehalten.
- Die Prüfungen über *Grundlagen der Messtechnik [GMT]* (Prüfungnr. 45101) und *Fundamentals of Metrology [FoM]* (Prüfungnr. 47701) sind inhaltlich identisch. Die Aufgabenstellung der Prüfung über *GMT* ist nur in Deutsch, während die Aufgabenstellung der Prüfung über *FoM* bilingual (englisch-deutsch) ist.

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015, 2. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Tino Hausotte

Organisatorisches:

- Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden auf der Lernplattform StudOn (www.studon.unierlangen.de) bereitgestellt. Das Passwort wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

---

Modulbezeichnung:	Technische Darstellungslehre I (TD I) (Engineering Drawing)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Stephan Tremmel	
Lehrende:	Stephan Tremmel, Thomas Sander	

---

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:  
 Technische Darstellungslehre I (WS 2014/2015, Praktikum, 2 SWS, Stephan Tremmel et al.)

---

#### Inhalt:

##### Aufgabe und Bedeutung der technischen Zeichnung

- Technische Zeichnungen allgemein (Zeichnungsarten, Formate und Blattgrößen, Linienarten, Normschrift, Ausführungsrichtlinien)
- Normgerechte Darstellung und Bemaßung von Werkstücken (Anordnung der Ansichten, Schnittdarstellungen, normgerechte Bemaßung, Koordinatenbemaßung, Hinweise für das Anfertigen technischer Zeichnungen, Werkstoffangaben, Oberflächenangaben, Wärmebehandlungsangaben)
- Toleranzen und Passungen (Allgemeintoleranzen, Form- und Lagetoleranzen, ISO-Toleranzen und Passungen)

##### Normung

- Normteile und ihre zeichnerische Darstellung (Schrauben und Muttern, Federn, Zahnräder, Schweißverbindungen, Gewinde)
- Darstellende Geometrie (Konstruktion technischer Kurven, Schnitte und Abwicklungen, Durchdringungen, axonometrische Projektionen)
- Modellabnahmen an konkreten Bauteilen und Erstellen der technischen Zeichnungen Lernziele und Kompetenzen:

##### *Fachkompetenz Wissen*

Verständnis für die bildliche Darstellung technischer Objekte sowie zugehöriger nichtbildliche Informationen in Form Technischer Zeichnungen gemäß DIN 199-1 mit Fokus auf Maschinenbauteile, insbesondere Verständnis für den technischen und rechtlichen Stellenwert der Technischen Darstellungslehre im nationalen und internationalen Kontext, hierzu

- Wissen über Zeichnungsnormen (DIN, EN, ISO) und Verständnis für deren Sinn und Zweck
  - Wissen über den Informationsgehalt Technischer Zeichnungen gemäß DIN 6789-4
  - Wissen über die Anwendung von Linienarten und -stärken gemäß DIN ISO 128-24
  - Wissen über die verschiedenen Projektionsmethoden gemäß DIN EN ISO 5456 auf Basis der Darstellenden Geometrie und Wissen über Grundregeln und Ansichten in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 128-30
  - Wissen über besondere Ansichten gemäß DIN ISO 128-34
  - Verständnis für Schnitte und Wissen über Schnittarten und deren Darstellung gemäß DIN ISO 128-34
  - Wissen über Maßstäbe gemäß DIN ISO 5455
  - Wissen über Papierformate nach DIN ISO 5457, Papierfaltung nach DIN 824 sowie Schriftfelder gemäß DIN EN ISO 7200 und Stücklisten in Anlehnung an DIN 6771-2
  - Wissen über Maßeintragungen in Technischen Zeichnungen gemäß DIN 406-10 ff und Wissen über die Grundregeln der Bemaßung, insbesondere auch Bemaßung von Durchmessern, Radien, Kegeln, Kugeln, sowie Wissen über die Bemaßung von Werkstückkanten gemäß DIN ISO 13715.
- Verständnis für die Festlegung von Toleranzen, Passungen und Oberflächen in Technischen Zeichnungen, hierzu

- Wissen über die gängigen Toleranzarten betreffend die Bauteilgrob- und -feingestalt (Maß-, Form-, Lagetoleranzen, Oberflächen)
- Wissen über die wichtigsten Begrifflichkeiten im Zusammenhang mit Toleranzen und Passungen
- Wissen über die Festlegung von Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie deren Angabe in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 286 bzw. DIN ISO 1101
- Wissen über Tolerierungsgrundsätze gemäß ISO 8015 und Angabe des Tolerierungsgrundsatzes in Technischen Zeichnungen
- Wissen über Sinn und Zweck von Allgemeintoleranzen insbesondere gemäß DIN ISO 2768 und DIN ISO 13920 sowie Angabe von Allgemeintoleranzen in Technischen Zeichnungen
- Wissen über die geometrische Struktur technischer Oberflächen nach DIN ISO 2760, deren Erzeugung durch Fertigungsverfahren in Anlehnung an DIN 4766 und Charakterisierung durch gängige Rauheitsmessgrößen im Profilschnitt gemäß DIN ISO 4287 sowie Wissen über die Darstellung von Oberflächenangaben in Technischen Zeichnungen gemäß DIN EN ISO 1302.

Basiswissen über ausgewählte Fertigungsverfahren zur Erzeugung häufig vorkommender Gestalt und Verbindungselemente an Maschinenbauteilen, hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den im Vorpraktikum erworbenen Kompetenzen und Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Produktionstechnik zu erwerbenden Kompetenzen.

Wissen über Darstellung und Bemaßung von Bauteilen, die üblicherweise mit spanenden Fertigungsverfahren hergestellt werden, insbesondere

- Wissen über das fertigungsgerechte Bemaßen rotationssymmetrischer Bauteile, die durch spanende Fertigungsverfahren, wie Drehen, Fräsen, Schleifen und Bohren hergestellt werden; Wissen über häufig vorkommende Gestaltelemente, wie Fasen, Zentrierbohrungen, Freistriche, Passfedernuten und Keil- und Zahnwellenprofile, deren Sinn und Zweck sowie deren Darstellung und Bemaßung in Technischen Zeichnungen gemäß DIN 332, DIN ISO 6411, DIN 509, DIN 6885, DIN ISO 6413
- Wissen über die verschiedenen Formen von Zahnrädern, deren Sinn und Zweck sowie deren Darstellung und Bemaßung in Technischen Zeichnungen gemäß DIN 3966
- Wissen über Schraubenverbindungen, deren Sinn und Zweck sowie die Darstellung von Schrauben und Gewinden in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 6410-1.

Wissen über die Darstellung und die Beschriftung von Schweißverbindungen gemäß DIN EN 22553 sowie Wissen über die Besonderheiten in Bezug auf Allgemeintoleranzen gemäß DIN EN ISO 13920 und die Angabe relevanter Prozessparametern.

Basiswissen über weitere Fertigungsverfahren aus den Bereichen Ur- und Umformen sowie die typische Gestalt derart hergestellter Bauteile einschließlich deren Darstellung, Bemaßung und Tolerierung in Technischen Zeichnungen entsprechend unterschiedlicher Fertigungsschritte (Prozesskette).

Basiswissen für die Auswahl und Verwendung genormter Maschinenelemente.

### *Analysieren*

Analyse der Geometrie realer Bauteile und Abnahme von Maßen mittels Messschieber in der Kleingruppe („Modellabnahme“). Bewertung der funktionsrelevanten Merkmale und Ausarbeitung einer technischen Freihandskizze mit allen notwendigen Informationen zur anschließenden Erstellung einer normgerechten Fertigungszeichnung des Bauteils. *Erschaffen*

Erstellen mehrerer, einfacher Technischer Zeichnungen in Form von Einzelteilzeichnungen (Fertigungszeichnungen) und kleinen Zusammenbauzeichnungen, ausgehend von vorgegebenen skizzierten Ansichten. Die zu erstellenden Zeichnungen enthalten hierbei mindestens folgende thematische Schwerpunkte:

- Ansichten, Bemaßung, Dokumentation, normative Angaben
- Schnittansichten und Teilschnitte
- Schraubenverbindungen und Gewindedarstellungen
- Dreh- und Frästeile

Befähigung zum Lesen, Verstehen und selbständigen Erstellen auch komplexerer Technischer Zeichnungen sowie Befähigung zum Erschließen von Zeichnungsinhalten, die nicht explizit im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt wurden.

- Passungswahl und Vergabe von Toleranzen
- Verzahnungen
- Schweißbaugruppen
- Zusammenstellungszeichnungen und Stücklisten

*Lern- bzw. Methodenkompetenz*

Zur Vermittlung der zuvor genannten Fachkompetenzen werden verpflichtende Hörsaalübungen angeboten, in denen Kleingruppen von Studierenden durch studentische Tutoren und Mitarbeiter des Lehrstuhls individuell und kompetent betreut werden. So wird sichergestellt, dass eine effiziente Vermittlung der Lehrinhalte trotz unterschiedlichen Kenntnisstandes der Studierenden erfolgt. Dies geht mit der Befähigung zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen einher.

*Selbstkompetenz*

Befähigung zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen, hierbei Unterstützung durch Betreuer und studentische Tutoren in Kleingruppen.

*Sozialkompetenz*

Befähigung zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen, hierbei Unterstützung durch Betreuer und studentische Tutoren in Kleingruppen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B6 Kernmodule)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Darstellungslehre I (Prüfungsnummer: 45901)

Studienleistung, Praktikumsleistung

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: WS 2015/2016

1. Prüfer: Stephan Tremmel

Modulbezeichnung:	Licht in der Medizintechnik (LIMED) (Light in Medical Engineering)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Florian Klämpfl	
Lehrende:	Florian Klämpfl	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 48 Std.	Eigenstudium: 102 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Licht in der Medizintechnik Übung (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Stefanie Kohl et al.)

Licht in der Medizintechnik (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Florian Klämpfl)

Inhalt:

- Vertiefung der geometrischen Optik und der Wellenoptik mit Augenmerk auf die Medizin und Medizintechnik

- Aufbau und der Funktion von medizinisch und medizintechnisch relevanter Licht- und Laserstrahlquellen sowie deren Wechselwirkungsmechanismen mit Materie und insbesondere biologischem Gewebe
- Aufbau und Funktion für die Medizin und Medizintechnik relevanter, ausgewählter optische Komponenten und Geräte
- Ausgewählte Anwendungen der Photonik in der Medizin und Medizintechnik
- Vertiefung und Festigung der erworbenen Kenntnisse durch theoretische, praktische und simulative Übungen

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Lernenden können Eigenschaften von Licht anhand der Wellenoptik beschreiben und physikalischer Phänomene wie Polarisation und Streuung anhand der Wellenoptik erklären sowie einfache Berechnungen in diesem Themenfeld durchführen.
- Die Lernenden können den Aufbau und die Funktion für die Medizin und Medizintechnik relevanter Licht- und Laserstrahlquellen erläutern.
- Die Lernenden können grundlegenden Licht/Laser-Gewebe-Interaktionsmechanismen erläutern.
- Die Lernenden können verschiedene Methoden zur Modellierung optischer Systeme erläutern.
- Die Lernenden können die Eigenschaften optischer System im paraxialen Fall berechnen.
- Die Lernenden können auf grundlegende Fragestellungen aus dem Themenfeld Licht in der Medizintechnik mathematische Methoden anwenden und diese durch Berechnung lösen.
- Die Lernenden können optische Komponenten und Geräte und deren Eigenschaften vor allem mit Hinblick auf die Medizintechnik erläutern.
- Die Lernenden können ausgewählte Anwendungen von Licht und Lasern in der Medizin und Medizintechnik erläutern.

Literatur:

- E. Hecht: Optik. München, Oldenbourg. 2005.  
B. E. A. Saleh, M. C. Teich: Grundlagen der Photonik, Wiley-Vch., 2008.  
D. Meschede: Optik, Licht und Laser. Wiesbaden, Teubner. 2005.  
Markolf H. Niemz: Laser-Tissue Interactions - Fundamentals and Applications. Springer. 2003. ISBN: 978-3-540-72191-8.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B6 Kernmodule)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Licht in der Medizintechnik (Prüfungsnummer: 59101)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Michael Schmidt

---

Organisatorisches: Mathematik,

Experimentalphysik Bemerkungen:

Zu der Vorlesung gehört verpflichtend die LIMED-Übung

**Modulbezeichnung:** Strömungsmechanik für Medizintechnik (BTFD MT) 5 ECTS  
 (Fluid Mechanics for Medical Engineering)  
**Modulverantwortliche/r:** Antonio Delgado  
**Lehrende:** Antonio Delgado

**Startsemester:** WS 2014/2015      **Dauer:** 1 Semester      **Turnus:** jährlich (WS)  
**Präsenzzeit:** 45 Std.      **Eigenstudium:** 105 Std.      **Sprache:** Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Biothermofluiddynamik für LSE und MT (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Antonio Delgado)  
 Biothermofluiddynamik für LSE und MT - Übung (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Cornelia Rauh)

**Inhalt:**

- Fließprozesse in Natur- und Biologie und ihre Grundgleichungen
- Spezifische Transportprozesse in der Biothermofluiddynamik
- Fluidmechanische Belastung biologischer Systeme
- Laminare thermische Grenzschichten in Biosystemen

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierende

- erproben die Kapillarmechanik und ermitteln die Hydrostatik im Absolut- und Relativsystem
- bestimmen Fließprozesse in Natur- und Biologie und ihre Grundgleichungen
- erkunden den Konvektiven Transport in Blutgefäßen sowie in Couette-Strömungen
- stufen die mechanische Belastung in verschiedenen biologischen Systemen ein
- beurteilen die Wirkung strömungsmechanischer Kräfte auf partikuläre Systeme

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B6 Kernmodule)

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Biothermofluiddynamik (Prüfungsnummer: 59201)

(englische Bezeichnung: Fluid Mechanics for Life Science Engineering and Medical Engineering)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil  
 an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Antonio Delgado

**Modulbezeichnung:** Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die 2.5 ECTS  
 Produktentstehung (QM I)  
 (Quality Management I - Quality Techniques for Product  
 Development and Manufacturing)

**Modulverantwortliche/r:** Tino Hausotte

**Lehrende:** Alexander Gogoll

**Startsemester:** WS 2014/2015      **Dauer:** 1 Semester      **Turnus:** jährlich (WS)  
**Präsenzzeit:** 30 Std.      **Eigenstudium:** 45 Std.      **Sprache:** Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Inhalt:

- Einführung und Begriffe
- Grundwerkzeuge des Qualitätsmanagements
- Erweiterte Werkzeuge des Qualitätsmanagements
- Qualitätsmanagement in der Produktplanung (QFD)
- Qualitätsmanagement in der Entwicklung und Konstruktion (DR, FTA, ETA, FMEA)
- Versuchsmethodik
- Maschinen- und Prozessfähigkeit, Qualitätsregelkarten
- Zuverlässigkeitstechniken
- Qualitätsmanagementsystem - Aufbau und Einführung
- *Grundwerkzeuge des QM (Übung) • QFD und FMEA (Übung) • Versuchsmethodik (Übung) • SPC (Übung)*

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- Wiedergabe von Motivation, Zielen, Grundsätzen und Strategien des prozessorientierten Qualitätsmanagements

*Verstehen*

- Verständnis der Werkzeuge, Techniken und Methoden des Qualitätsmanagements entlang des Produktlebenszyklus.
- Vergleichen von Anforderungen, Aufbau, Einführung und Beurteilung von Qualitätsmanagementsystemen.

*Anwenden*

- Auswahl und Anwendung von grundlegenden Werkzeugen und phasenbezogenen Techniken des Qualitätsmanagements

*Evaluieren (Beurteilen)*

• Defizit- und Situationserkennung, Ableiten von Handlungsgrundlagen hinsichtlich Motivationsund Organisationsverbesserung, Problem- und Konfliktlösung Literatur:

- DGQ e.V. (Hrsg.): DGQ-Schrift 11-04: Managementsysteme Begriffe, Beuth Verlag, Berlin 2002
- DIN (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie, Beuth-Verlag, Berlin 1994
- Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement, Carl HanserVerlag, München 2007

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B6 Kernmodule)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Qualitätsmanagment I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung (Prüfungsnummer: 59401)

(englische Bezeichnung: Quality Management I - Quality Techniques for Product Development and Manufacturing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Prüfungstermine, eine allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe und Termine der Klausureinsicht  
finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Alexander Gogoll

---

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Produktentwicklung (GPE) (Basic Principles of Product Development)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Stephan Tremmel	
Lehrende:	Alexander Hasse	

Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

- Grundlagen der Produktentwicklung (WS 2014/2015, Vorlesung, 4 SWS, Alexander Hasse)
- Übung zu Grundlagen der Produktentwicklung (MWT, ME, MT) (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Alexander Hasse)
- Technische Darstellungslehre für GPE (WS 2014/2015, optional, Vorlesung, N.N.)

**Inhalt:**

- Einführung in die Produktentwicklung
  - Synthese und Analyse als zentrale Aufgaben
  - Vorgehensmodelle im Produktentwicklungsprozess
- Konstruktionswerkstoffe Grundlagen der Bauteilauslegung - Festigkeitslehre
  - Typische Versagenskriterien
  - Definition und Aufgaben der Festigkeitslehre, Prinzip
  - Ermittlung von Belastungen
  - Ermittlung von Beanspruchungen
  - Beanspruchungsarten
  - Zeitlicher Verlauf der Beanspruchung und Lastannahmen
  - Resultierende Spannungen und Vergleichsspannungen
  - Kerbwirkung und Stützwirkung
  - Weitere Einflussfaktoren auf die Festigkeit von Bauteilen
  - Maßgebliche Werkstoffkennwerte
  - Bauteildimensionierung und Festigkeitsnachweis
- Einführung in die Technische Produktgestaltung
  - Gestalten von Maschinen
  - Fertigungsgerechtes Gestalten
  - Sicherheitsgerechtes Gestalten
- Normung, Toleranzen, Passungen und Oberflächen Maschinenelemente •
- Schweißverbindungen
  - Passfeder- und Keilwellenverbindungen
  - Bolzen- und Stiftverbindungen
  - Zylindrische Pressverbindungen
  - Kegelverbindungen
  - Spannelementverbindungen
  - Schraubenverbindungen
  - Wälzlager
  - Gleitlager
  - Dichtungen
  - Stirnräder und Stirnradgetriebe
  - Kupplungen

**Lernziele und Kompetenzen:**

*Fachkompetenz Wissen*

Verständnis für das Konstruieren von Maschinen als methodischer Prozess unter besonderer Beachtung von Synthese und Analyse als zentrale Aufgaben der Produktentwicklung und auf Basis

der Begriffe Merkmale und Eigenschaften nach der Definition von Weber Anwendung von Vorgehensmodellen in Produktentwicklungsprozessen mit Fokus auf VDI 2221 ff.; hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren zu erwerbenden Kompetenzen.

Verständnis für Konstruktionswerkstoffe, deren spezifische Eigenschaften sowie Möglichkeiten zur Beschreibung des Festigkeits-, Verformungs- und Bruchverhaltens. Unter Konstruktionswerkstoffen werden insbesondere Eisenwerkstoffe, daneben auch Nichteisenmetalle, Polymerwerkstoffe und spezielle neue Werkstoffe, z. B. Verbundwerkstoffe, verstanden. Erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde erworbenen Kompetenzen.

Verständnis für das Gestalten von Maschinenbauteilen unter besonderer Berücksichtigung der Fertigungsgerechtigkeit, hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Produktionstechnik erworbenen Kompetenzen und zu den in der Lehrveranstaltung Technische Produktgestaltung zu erwerbenden Kompetenzen.

Verständnis für Normen (DIN, EN, ISO), Richtlinien (VDI, FKM) und Standards im Kontext des Maschinenbaus, hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Technische Darstellungslehre erworbenen Kompetenzen.

Verständnis für herstell- und messbedingte Abweichungen sowie zu vergebende Toleranzen für Maß, Form, Lage und Oberfläche bei Maschinenbauteilen sowie Berechnung von Maßtoleranzen, hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Messtechnik erworbenen Kompetenzen.

Funktionsorientiertes Verständnis für und Überblick zu gängigen Maschinenelementen sowie Vertiefung einzelner Maschinenelemente unter Berücksichtigung derer spezifischen Merkmale, Eigenschaften und Einsatzbedingungen. Im Einzelnen:

- Gestaltung und Berechnung von Schweißverbindungen sowie Beurteilung der Tragfähigkeit von Schweißverbindungen nach dem Verfahren von NIEMANN
- Gestaltung und Berechnung formschlüssiger Welle-Nabe-Verbindungen, insbesondere Passfederverbindungen auf Basis von DIN 6892 und Keilwellenverbindungen sowie Beurteilung der zugrunde gelegten Berechnungsmodelle im Hinblick auf deren Gültigkeitsgrenzen
- Gestaltung und Berechnung einfacher Bolzen- und Stiftverbindungen sowie Beurteilung der zugrunde gelegten Berechnungsmodelle im Hinblick auf deren Gültigkeitsgrenzen
- Verständnis für reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen (Wirkprinzip) und Gestaltung, Berechnung und Herstellung von zylindrischen Quer- und Längspressverbänden in Anlehnung an DIN 7190 (elastische Auslegung) sowie von Kegelpressverbänden
- Verständnis für die Elemente von Schraubenverbindungen unter besonderer Berücksichtigung des Maschinenelements Schraube (Gewinde) sowie Überprüfung längs- und querbelasteter, vorgespannter Schraubenverbindungen in Anlehnung an VDI 2230 im Hinblick auf Anziehdrehmoment, Bruch, Fließen und Dauerbruch der Schraube unter Einfluss von Setzvorgängen und Schwankungen beim Anziehen
- Verständnis für rotatorische Wälzlager und Wälzlagerungen, insbesondere Wissen über die gängigen Radial- und Axialwälzlagerbauformen, deren spezifische Merkmale und Eigenschaften sowie deren sachgerechte Einbindung in die Umgebungsstruktur; Berechnung der Tragfähigkeit von Wälzlagern für statische und dynamische Betriebszustände auf Basis von DIN ISO 76 und DIN ISO 281 (nominelle und erweiterte modifizierte Lebensdauer); Verständnis für die konstruktive Gestaltung von Wälzlagerstellen, insbesondere Passungswahl und Lageranordnungen. Dadurch Befähigung zur Auswahl geeigneter Wälzlager, zur Grobgestaltung von Wälzlagerstellen und zur Einschätzung der konstruktiven Ausführung von Wälzlagerungen; hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Wälzlagertechnik zu erwerbenden Kompetenzen
- Verständnis für Dichtungen, Klassifizieren statischer und dynamischer Dichtungen und Auswahl von Dichtungen unter Berücksichtigung gegebener technischer Randbedingungen

- Basiswissen über Antriebssysteme, Antriebsstränge und Antriebskomponenten, Verständnis für Last- und Beschleunigungsdrehmomente und zu reduzierende Trägheitsmomente; hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in den Lehrveranstaltungen Regelungstechnik und Elektrische Antriebstechnik zu erwerbenden Kompetenzen
- Verständnis für Getriebe als wichtige mechanische Komponente in Antriebssträngen, Berechnung von Übersetzungen
- Verständnis für Zahnradgetriebe mit Fokus auf Stirnräder und Stirnradgetriebe, hierbei Verständnis des Verzahnungsgesetzes und der Geometrie der Evolventenverzahnung für Gerad- und Schrägverzahnung; Analyse der am Zahnrad wirkenden Kräfte und Ermittlung der Zahnfuß- und der Grübchentragsfähigkeit in Anlehnung an DIN 3990
- Verständnis für nicht-schaltbare und schaltbare Kupplungen; Klassifizieren von Kupplungen nach deren Funktions- und Wirkprinzipien; Auswahl von Kupplungen unter Berücksichtigung gegebener technischer Randbedingungen.

#### *Evaluieren (Beurteilen)*

Bewerten und Einschätzen von Maschinenbauteilen im Hinblick auf deren rechnerische Auslegung und konstruktive Gestaltung unter Berücksichtigung des Werkstoffverhaltens, der Geometrie und der auf das Bauteil einwirkenden Lasten. Hierzu:

- Analyse der auf ein Bauteil wirkenden Belastungen und Erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Statik erworbenen Kompetenzen
- Analyse der aus den Belastungen resultierenden Beanspruchungen und Erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Elastostatik erworbenen Kompetenzen. Hierbei Fokus auf die Beanspruchung stabförmiger Bauteile, Kontaktbeanspruchung sowie Instabilität stabförmiger Bauteile (Knicken)
- Unterscheidung von Nennspannungen und örtlichen Spannungen
- Analyse und Beurteilung von Lastannahmen sowie des zeitlichen Verlaufs von Beanspruchungen (statisch, dynamisch)
- Verständnis für mehrachsige Beanspruchungszustände und Festigkeitshypothesen in Verbindung mit den werkstoffspezifischen Versagenskriterien, Ermittlung von Vergleichsspannungen
- Verständnis für die Auswirkungen von Kerben auf Maschinenbauteile unter statischer und dynamischer Beanspruchung und Ermittlung von Kerbspannungen auf Basis von Kerbform-, Kerbwirkungszahlen und plastischen Stützzahlen unter Berücksichtigung von Oberflächeneinflüssen
- Verständnis für Werkstoffkennwerte und den Einfluss der Bauteilgröße und des Oberflächenzustandes sowie Gegenüberstellung zu dazugehörigen Versagenskriterien
- Überprüfung der Festigkeit von Maschinenbauteilen im Zuge von Dimensionierungsaufgaben und Tragfähigkeitsnachweisen in Anlehnung an die einschlägige FKM-Richtlinie sowie Beurteilung der durchgeführten Berechnungen unter besonderer Berücksichtigung von Unsicherheiten, welche Ausdruck in der Wahl von Mindestsicherheiten finden.

Auswahl und Beurteilung gängiger Maschinenelemente unter Funktionsgesichtspunkten sowie Auslegen ausgewählter Maschinenelemente.

Befähigung zur Einschätzung und Bewertung von Maschinenelementen, einschließlich der Befähigung, Berechnungsansätze und Gestaltungsgrundsätze auch auf andere Maschinenelemente, die nicht explizit im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt wurden, zu übertragen.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Produktentwicklung (Prüfungsnummer: 47111)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015, 2. Wdh.: WS 2015/2016 1.

Prüfer: Alexander Hasse

---

Organisatorisches:

Es werden empfohlen:

- Technische Darstellungslehre I
- Statik und Festigkeitslehre

Modulbezeichnung:	Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren (MRK) (Methodical and Computer-Aided Design)		5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sandro Wartzack		
Lehrende:	Daniel Klein, Sandro Wartzack		
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)	
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch	

#### Lehrveranstaltungen:

Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Sandro Wartzack et al.)

Übungen zu Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Daniel Klein)

#### Inhalt:

##### I. Der Konstruktionsbereich

- Stellung im Unternehmen
- Berufsbild des Konstrukteurs/Produktentwicklers
- Engpass Konstruktion
- Möglichkeiten der Rationalisierung II. Konstruktionsmethodik
- Grundlagen
- Allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden - Werkzeuge
- Vorgehensweise im Konstruktionsprozess
- Entwickeln von Baureihen- und Baukastensystemen III. Rechnerunterstützung in der Konstruktion
- Grundlagen des Rechnereinsatzes in der Konstruktion
- Durchgängiger Rechnereinsatz im Konstruktionsprozess
- Datenaustausch
- Konstruktionssystem *mfk*
- Einführung von CAD-Systemen und Systemwechsel
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

##### IV. Neue Denk- und Organisationsformen

- Integrierte Produktentwicklung Lernziele

#### und Kompetenzen:

##### *Fachkompetenz Wissen*

Im Rahmen von MRK werden den Studierenden Kenntnisse zum Ablauf sowie zu den theoretischen Hintergründen des methodischen Produktentwicklungsprozesses vermittelt. Wesentlicher Lehrinhalt der Vorlesung sind ebenfalls Theorie und Einsatz der hierfür unterstützend einzusetzenden rechnerbasierten Methoden und Werkzeuge. Im Bereich Methodik wird im einzelnen Wissen bezüglich der folgenden Themenbereiche vermittelt:

- Wissen über intuitive sowie diskursive Kreativitätstechniken: Brainstorming, Methode 6-3-5, Delphi-Methode oder Konstruktionskataloge
- Wissen über Entwicklungsmethoden: Reverse Engineering, Patentrecherche, Bionik, Innovationsmethoden (z. B. TRIZ)
- Wissen über methodische Bewertungsmethoden: Technisch-Wirtschaftliche Bewertung, Nutzwertanalyse, Wertanalyse
- Wissen über Vorgehensmodelle: z. B.: Vorgehen nach Pahl/Beitz, VDI 2221, VDI 2206
- Wissen zu Baukasten-, Baureihen- und Plattformstrategien

Im Bereich Rechnerunterstützung sollen den Studierenden die Rationalisierungsmöglichkeiten in der Produktentwicklung durch den Rechnereinsatz vermittelt werden. Um einen entsprechend effizient gestalteten Entwicklungsprozess selbst umsetzen zu können, werden die heute in

Wissenschaft und Industrie eingesetzten, rechnerunterstützten Methoden und Werkzeuge gelehrt. Im Einzelnen wird Wissen für folgende Themenbereiche vermittelt:

- Wissen über Rechnerunterstützte Produktmodellierung durch Computer Aided Design (CAD)
- Wissen über Theorie und das anwendungsrelevante Wissen der Wissensbasierten Produktentwicklung
- Wissen über Rechnerunterstützte Berechnungsmethoden (Computer Aided Engineering - CAE). Hier insbesondere Wissen über Theorie sowie Anwendungsfelder der Finiten Elemente Methode (FEM), Mehrkörpersimulation (MKS), Strömungssimulation (kurze Einführung)
- Wissen über Austauschformaten für Konstruktions- und Berechnungsdaten
- Wissen über Produktentwicklung durch Virtual Reality
- Wissen über Weiterverarbeitung von virtuellen Produktmodellen
- Wissen über Migrationsstrategien beim Einsatz neuer CAD/CAE-Werkzeuge

#### *Verstehen*

Das Verstehen grundlegender Abläufe und Zusammenhänge bei der methodischen Produktentwicklung sowie der Einsatz moderner CAE-Verfahren bei der Entwicklung von Produkten ist ein wichtiges Ziel der Veranstaltung. Im Einzelnen bedeutet dies:

- Verstehen der Denk- und Vorgehensweise von Produktentwicklern
- Beschreiben von Bewertungsmethoden
- Darstellen methodischer Abläufe in der Produktentwicklung (u.a. Pahl/Beitz, VDI2221)
- Erklären von Rationalisierungsmöglichkeiten in der Produktentwicklung (z.B. Baukästen und reihen)
- Erklären von CAD-Modellen in Bezug auf Vor- und Nachteile, Aufbau, Nutzen
- Verstehen der wissensbasierten Produktentwicklung
- Erläutern der Grundlagen der Finite-Elemente-Methoden
- Beschreiben von CAE-Methoden und der Nutzen bzw. Einsatzgebiet
- Beschreiben der Unterschiede zwischen den CAE-Methoden
- Verstehen und beschreiben unterschiedlicher Datenaustauschformate in der Produktentwicklung sowie die Weiterverarbeitung der Daten
- Beschreiben von Virtual Reality in der Produktentwicklung

#### *Anwenden*

Im Rahmen der MRK Methodikübung werden Bewertungsmatrizen aufgestellt und Lösungsvorschläge für das Bewertungsproblem abgeleitet. Weiterhin werden unter Zuhilfenahme methodischer Werkzeuge Konzepte für konkrete Entwicklungsaufgaben erstellt. In der MRK-Rechnerübung werden folgende gestalterische Tätigkeiten ausgeführt:

- Erzeugung von Einzelteilen im CAD durch Modellieren von Volumenkörpern unter Berücksichtigung einer robusten Modellierungsstrategie. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Definieren von Geometriereferenzen und zweidimensionalen Skizzen als Grundlage für Konstruktionselemente; Erzeugen von Volumenkörpern mit Hilfe der Konstruktionselemente Profilextrusion, Rotation, Zug und Verbund; Erstellen parametrischer Beziehungen zum Teil mit diskreten Parametersprüngen
- Erstellen von Baugruppen durch Kombination von Einzelteilen in einer CAD-Umgebung. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Erzeugung der notwendigen Relationen zwischen den Bauteilen; Steuerung unterschiedlicher Einbaupositionen über Parameter; Mustern wiederkehrender (Norm-)Teile; Steuerung von Unterbaugruppen über Bezugsskelettmodelle
- Ableiten norm-, funktions- und fertigungsgerechter Zusammenbauzeichnungen aus den 3DCAD-Modellen, welche den Regeln der Technischen Darstellungslehre folgen.
- Erzeugung von Finite Elemente Analysemodellen der im vorherigen erstellten Baugruppen. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Defeaturing (Reduktion der Geometrie auf die wesentlichen, die Berechnung beeinflussenden Elemente); Erstellung von benutzerdefinierten

Berechnungsnetzen; Definition von Lager- und Last-Randbedingungen; Interpretation der Analyseergebnisse *Analysieren*

Die Studierenden können nach Besuch der Veranstaltung Produktentwicklungsprozesse in Unternehmen analysieren und strukturieren. Zudem sind Sie in der Lage Methoden zur Bewertung und Entscheidung bei der Produktentwicklung anwenden. Sie können zwischen unterschiedlichen CAE-Methoden unterscheiden und einander gegenüberstellen.

#### *Evaluieren (Beurteilen)*

Anhand der erlernten Methoden und Möglichkeiten zur Rechnerunterstützung werden die Studierenden befähigt, deren Eignung für unbekannte Problemstellungen einzuschätzen und zu beurteilen. Darüber hinaus können Sie nach der Veranstaltung Produktentwicklungsprozesse kritisch hinterfragen und wichtige Entscheidungskriterien bei der Produktentwicklung aufstellen.

#### *Erschaffen*

Die Studierenden werden durch die erlernten Grundlagen befähigt, CAD- und CAE-Modelle zur Simulation anderer Problemstellung zu erstellen sowie die erlernten methodischen Ansätze in der Entwicklung innovativer Produkte zu nutzen. Darüber hinaus werden spezielle Innovationsmethoden gelehrt, die die Entwicklung neuartiger Produkt unterstützen.

#### *Lern- bzw. Methodenkompetenz*

Die Studierenden werden befähigt selbständig die vermittelten Entwicklungsmethoden, Vorgehensmodelle sowie die aufgeführten rechnerunterstützten Methoden und Werkzeuge einzusetzen. Grundlage hierfür bildet das in der Vorlesung vermittelte Hintergrundwissen. Der sichere Umgang beim praktischen Einsatz des Lerninhalts wird durch spezielle Übungseinheiten zu den Themen Entwicklungsmethodik sowie Rechnerunterstützung ermöglicht.

#### *Selbstkompetenz*

Die Studierenden werden im Speziellen im Übungsbetrieb zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen befähigt. Weiterhin erlernen die Studierenden eine objektive Beurteilung sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen sowohl in fachlicher (u. a. bei der Vorstellung eigener Lösungen im Rahmen des Übungsbetriebs) als auch in sozialer Hinsicht (u. a. bei der Erarbeitung von Lösungen bzw. bei der Kompromissfindung in Gruppenarbeiten).

#### *Sozialkompetenz*

Die Studierenden organisieren selbstständig die Bearbeitung von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen und erarbeiten gemeinsam Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. In der gemeinsamen Diskussion erarbeiteter Lösungen geben Betreuer und Kommilitonen wert-schätzendes Feedback.

#### Literatur:

Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, Springer Verlag, Berlin.

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

##### [1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren (Prüfungsnummer: 71601)

(englische Bezeichnung: Methodical and Computer-Aided Design)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015, 2. Wdh.: WS 2015/2016 1.  
Prüfer: Sandro Wartzack

Modulbezeichnung: Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T) (DSK) 7.5 ECTS  
(Dynamics (3L+2E+2T))

Modulverantwortliche/r: Sigrid Leyendecker

Lehrende: Holger Lang, Sigrid Leyendecker, Odysseas Kosmas, Thomas Leitz

Startsemester: WS 2014/2015 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 105 Std. Eigenstudium: 120 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Dynamik starrer Körper (3V) (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Sigrid Leyendecker)

Tutorium zur Dynamik starrer Körper (2T) (WS 2014/2015, Tutorium, 2 SWS, Thomas Leitz et al.)

Übungen zur Dynamik starrer Körper (2Ü) (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Thomas Leitz et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul "*Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre*" bzw. "*Statik und Festigkeitslehre*"

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Statik und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T)

Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre (5V+4Ü+2T) Statik  
und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T)

Inhalt:

- Kinematik von Punkten und starren Körpern
- Relativkinematik von Punkten und starren Körpern
- Kinetik des Massenpunktes
- Newton'sche Axiome
- Energiesatz
- Stoßvorgänge
- Kinetik des Massenpunktsystems
- Lagrange'sche Gleichungen 2. Art
- Kinetik des starren Körpers
- Trägheitstensor
- Kreiselgleichungen
- Schwingungen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- sind vertraut mit den grundlegenden Begriffen und Axiomen der Dynamik;
- können Bewegungen von Massepunkten und starren Körpern in verschiedenen Koordinatensystemen beschreiben;
- können die Bewegungsgleichungen von Massepunkten und starren Körpern mittels der Newtonschen Axiome oder mittels der Lagrangeschen Gleichungen aufstellen;
- können die Bewegungsgleichungen für einfache Stoßprobleme lösen;
- können die Bewegungsgleichung für einfache Schwingungsprobleme analysieren. Literatur:

Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 3, Berlin:Springer, 2006

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Dynamik starrer Körper (Prüfungsnummer: 45001)

(englische Bezeichnung: Dynamics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Sigrig Leyendecker

---

Modulbezeichnung:	Signale und Systeme I (SISY I) (Signals and Systems I)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	
Lehrende:	Markus Jonscher, Jürgen Seiler, André Kaup	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

- Signale und Systeme I (WS 2014/2015, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)
- Übung zu Signale und Systeme I (WS 2014/2015, Übung, 1,5 SWS, Jürgen Seiler)
- Tutorium zu Signale und Systeme I (WS 2014/2015, optional, Tutorium, 1 SWS, Markus Jonscher)

#### Empfohlene Voraussetzungen:

Modul „Grundlagen der Elektrotechnik I+II“ oder Module „Einführung in die IuK“ sowie „Elektronik und Schaltungstechnik“

#### Inhalt:

- Kontinuierliche Signale
- Elementare Operationen, Delta-Impuls, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation
- Fourier-Transformation
- Definition, Symmetrien, inverse Transformation, Sätze und Korrespondenzen
- Laplace-Transformation
- Definition, Eigenschaften und Sätze, Inverse Transformation, Korrespondenzen
- Kontinuierliche LTI-Systeme im Zeitbereich
- Impulsantwort, Sprungantwort, Beschreibung durch Differentialgleichungen, Direktformen, Zustandsraumdarstellung, äquivalente Zustandsraumdarstellungen, Transformation auf Diagonalfom
- Kontinuierliche LTI-Systeme im Frequenzbereich
- Eigenfunktionen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich
- Kontinuierliche LTI-Systeme mit Anfangsbedingungen
- Lösung mit der Laplace-Transformation, Lösung über die Zustandsraumbeschreibung, Zusammenhang zwischen Anfangswert und Anfangszustand
- Kontinuierliche LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen
- Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und idealer Bandpass
- Kausalität und Hilbert-Transformation
- Kausale kontinuierliche LTI-Systeme, Hilbert-Transformation, analytisches Signal
- Stabilität und rückgekoppelte Systeme
- Übertragungsstabilität, kausale stabile kontinuierliche LTI-Systeme, Stabilitätskriterium von Hurwitz, rückgekoppelte Systeme
- Abtastung und periodische Signale
- Delta-Impulskamm und seine Fourier-Transformierte, Fourier-Transformierte periodischer Signale, Abtasttheorem, ideale und nichtideale Abtastung und Rekonstruktion, Abtastung im Frequenzbereich

#### Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden
  - analysieren kontinuierliche Signale mit Hilfe der Fourier- und Laplace-Transformation
  - bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme

- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme
- analysieren die Eigenschaften von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung
- stufen kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme an-hand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
- bewerten Kausalität und Stabilität von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen • beurteilen die Effekte und Grenzen einer Abtastung von kontinuierlichen Signalen Literatur:

B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, „Einführung in die Systemtheorie“, Wiesbaden: Teubner-Verlag, 2005

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme I (Prüfungsnummer: 26801)

(englische Bezeichnung: Signals and Systems I)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabledung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: André Kaup

---

Modulbezeichnung:	Leistungselektronik (EAM-Leist_Elek-V) (Power Electronics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Bernhard Piepenbreier	
Lehrende:	Bernhard Piepenbreier, Manfred Albach, Alexander Pawellek	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Leistungselektronik (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Piepenbreier et al.)  
 Übungen zu Leistungselektronik (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Markus Barwig et al.)

---

**Inhalt:**
*Leistungselektronik*

Einleitung (*EMF*): Anwendungsbereiche für leistungselektronische Schaltungen, Zielsetzung bei der Optimierung der Schaltungen

DC/DC-Schaltungen (*EMF*): Grundlegende Schaltungen für die Gleichspannungswandlung, Funktionsweise, Pulsweitenmodulation, Dimensionierung, Einfluss der galvanischen Trennung zwischen Einund Ausgang

AC/DC-Schaltungen (*EMF*): Energieübertragung aus dem 230V-Netz, unterschiedliche Schaltungsprinzipien, Einfluss einer EnergiezwischenSpeicherung, Netzstromverformung

MOSFET-Schalter (*EMF*): Kennlinien, Schaltverhalten, Sicherer Arbeitsbereich, Grenzwerte und Schutzmaßnahmen

Dioden (*EMF*): Schaltverhalten der Leistungsdioden, Verlustmechanismen

Induktive Komponenten (*EMF*): Ferritkerne und -materialien, Dimensionierungsvorschriften, nichtlineare Eigenschaften, Kernverluste, Wicklungsverluste

Pulsumrichter AC/AC (*EAM*): Übersicht, Blockschaltbild, netzseitige Stromrichter, lastseitiger Pulswechselrichter, Sinus-Dreieck- und Raumzeigermodulation, U/f-Steuerung für einen Antrieb, Dreipunktwechselrichter

IGBT, Diode und Elko (*EAM*): IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) und Diode: Durchlass- und Schaltverhalten, Kurzschluss, Ansteuerung, Schutz, niederinduktive Verschienung, Entwärmung; Elko: Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren, Brauchbarkeitsdauer, Impedanz

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (UPS) (*EAM*): Zweck, Topologien: Offline, Lineinteractive, On-line; Komponenten, Batterien, Anwendungen

Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) (*EAM*): Motivation, Blockschaltbild, Funktion, sechs- und zwölfpulsig, Aufbau

*Power Electronics*

Introduction (*EMF*): Overview and applications of power electronic circuits

DC/DC-Circuits (*EMF*): Basic circuits for the voltage conversion, pulse width modulation, circuit design, influence of the galvanic isolation between input and output

AC/DC-Circuits (*EMF*): Power transfer from the 230V-mains, various circuit principles, influence of 50Hz energy storage, mains current harmonics

MOSFET-Switches (*EMF*): data sheets, switching behaviour, safe operating area, limits and protection measures

Diodes (*EMF*): switching behaviour of power diodes, loss mechanisms

Inductive Components (*EMF*): Ferrite cores and materials, inductor design, non linear behaviour, core losses, winding losses

Pulse-controlled converters (*EAM*): Overview, block diagram, line-side converter, load-side inverter, sinus-triangular and space vector modulation, V/f-open loop control, three-step inverter

IGBT, Diode and electrolytic capacitor (*EAM*): IGBT: (Insulated Gate Bipolar Transistor) and Diode: conducting and switching characteristics, short circuit, control, protection, low inductance conductor bars, cooling; electrolytic capacitor: useful life, impedance

Uninterruptible Power Supply (*EAM*): Purpose, topologies: Offline, Line-interactive, On-line; components, batteries, applications

High voltage DC power transmission (*EAM*): motivation, block diagram, six- and twelve-pulse, arrangement Lernziel

In der Vorlesung werden die Grundlagen zum Verständnis der Spannungswandlerschaltungen gelegt. Dies betrifft sowohl die Funktionsweise der Schaltungen, die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Schaltungsprinzipien als auch die Besonderheiten der wesentlichen Komponenten wie Halbleiterschalter und induktive Bauteile. Das Verständnis wird durch zwei Anwendungen vertieft. Die Erkenntnisse können auf neue Schaltungen übertragen und weiterentwickelt werden.

This lecture provides the basic understanding of switch mode power supplies: the operation of the circuits, the advantages and disadvantages of various circuit principles and the special features of the key components like semiconductor switches and inductive components. The understanding is extended with two examples.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die Betriebsweise grundlegender Spannungs-wandlerschaltungen ohne bzw. mit galvanischer Trennung,
- dimensionieren diese Schaltungen unter Berücksichtigung der speziellen Eigenschaften der Halbleiterschalter sowie der induktiven Komponenten im Hinblick auf Zuverlässigkeit der Schaltungen und maximalen Wirkungsgrad,
- bewerten die gefundenen Dimensionierungen,
- sind in der Lage ihre Lösungen zu präsentieren,
- können die Ziele für weiterführende Entwicklungen definieren,
- planen die eigene Entwicklung mit Blick auf das zukünftige Arbeitsfeld. Literatur:

Skripte

Scripts accompanying the lecture

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Leistungselektronik (Prüfungsnummer: 66301)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Manfred Albach

Organisatorisches:

Die Vorlesung Leistungselektronik wird etwa zu gleichen Teilen vom Lehrstuhl für Elektromagnetische Felder (EMF) und dem Lehrstuhl für Elektrische Antriebe und Maschinen (EAM) durchgeführt. Die Zuordnung ist aus dem nachstehenden Inhaltsverzeichnis ersichtlich.

This lecture is given partly by the chair of electromagnetic fields (EMF) and partly by the chair of electrical drives (EAM).

---

Modulbezeichnung: Bachelorarbeit (Bachelor Thesis) 10 ECTS  
Modulverantwortliche/r: N.N

---

Sprache: Deutsch oder Englisch      Dauer: 1 Semester

---

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- beherrschen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens in ihrem Fachgebiet und können eine begrenzte Fragestellung auf dem Gebiet der Medizintechnik selbstständig bearbeiten;
  - setzen sich kritisch mit wissenschaftlichen Ergebnissen auseinander und ordnen diese in den jeweiligen Erkenntnisstand ein;
  - sind in der Lage, die Grundlagen der Forschungsmethodik anzuwenden, z. B. relevante Informationen, insbesondere im eigenen Fach sammeln, eigenständige Projekte zu bearbeiten, (empirische) Daten und Informationen zu interpretieren und zu bewerten bzw. Texte zu interpretieren;
  - können komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht schriftlich (und ggf. mündlich) präsentieren und argumentativ vertreten;
  - sind in der Lage, ihren eigenen Fortschritt zu überwachen und steuern.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | B9 Bachelorarbeit)

---

Modulbezeichnung:	Experimentalphysik I für EEI, ET, MT (Experimental Physics I for EEI, ET, MT - B)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Dozenten der experimentellen Physik	
Lehrende:	Dozenten der experimentellen Physik	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache:

**Lehrveranstaltungen:**

Experimentalphysik für Medizin- und Energietechniker I (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Bernhard Hensel)  
 Übungen zur Experimentalphysik für Medizin- und Energietechniker I (WS 2014/2015, Übung, Bernhard Hensel et al.)

**Inhalt:**

Inhaltsangabe für beide Semester

- Physikalische Größen und Messungen
- Mechanik: Mechanik von Massenpunkten, Newton'sche Axiome, Energie und Arbeit, Impuls, Teilchensysteme, Drehbewegungen, Mechanik deformierbarer Körper, Fluide
- Schwingungen und Wellen
- Thermodynamik: Temperatur und der Nullte Hauptsatz der Thermodynamik, kinetische Gastheorie, Wärme und der erste Hauptsatz der Thermodynamik, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Wärmeübertragung
- Optik: Eigenschaften des Lichts, Geometrische Optik, Interferenz und Beugung
- Auswahl von Themen der Modernen Physik: Quantenmechanik und Atomphysik, Kernphysik, Physik der kondensierten Materie

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- erklären die Grundlagen der Experimentalphysik aus den Bereichen der Mechanik, Schwingungen und Wellen, Thermodynamik, Optik sowie von ausgewählten Themen der Modernen Physik
- setzen die Vorlesungsinhalte mit Hilfe thematisch passender Übungsaufgaben praktisch um.

**Literatur:**

P.A. Tipler, "Physik", Spektrum Akad. Verlag  
 D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Physik", Wiley-VCH  
 F. Kuypers, "Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Wiley-VCH  
 D. Mills, "Bachelor-Trainer Physik" Spektrum Akad. Verlag

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)  
 (Po-Vers. 2013 | )

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Energietechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Experimentalphysik I für EEI, ET, MT - B (Prüfungsnummer: 770471)  
 (englische Bezeichnung: Experimental Physics I for EEI, ET, MT - B)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
 an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Bernhard Hensel

---