



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG  
TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

# Medizintechnik

Modulhandbuch

SS 2014

Prüfungsordnungsversion: 2013

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*  
Stand: 29.08.2021 22:22





# Medizintechnik (Master of Science)

SS 2014; Prüfungsordnungsversion: 2013

## 1 Grundcurriculum für alle Studienrichtungen

### 1.1 M1 Medizinische Vertiefung

Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner

- Anatomie und Physiologie für Nicht-Mediziner, 5 ECTS, Karl Meßlinger, Jürgen Wörl, SS 2014, 2 Sem. 6

M1 Medizinische Vertiefungsmodule

- Medizinische Biotechnologie, 5 ECTS, Oliver Friedrich, Sebastian Schürmann, Daniel Gilbert, Nina Simon, Andreas Buttgerit, SS 2014 7

### 1.2 M4 Medizintechnische Kernkompetenzen

Medizinprodukterecht 9

- Medizinprodukterecht, 2.5 ECTS, Maria Zellerhoff, Hans Kaarmann, Dozenten, SS 2014 10

Seminar Medizintechnik und Medizinethik

- Seminar Medizintechnik und Medizinethik, 5 ECTS, Kurt Höller, Jens Ried, SS 2014 12

Ökonomie und Innovation

- Interdisciplinary innovations in medical engineering, 2.5 ECTS, Sultan Haider, Tobias Zobel, Kurt Höller, SS 2014 13

bel, Kurt Höller, SS 2014

M6 Medizintechnische Praxiskompetenzen

- Hochschulpraktikum, 0 ECTS, Tobias Zobel, SS 2014 14

M8 Masterarbeit

## 2 Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung

M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (BDV)

- Konzeptionelle Modellierung, 5 ECTS, Richard Lenz, SS 2014 15
- Cyber-Physical Systems, 5 ECTS, Torsten Klie, SS 2014 17
- Pattern Analysis (lecture + exercises), 7.5 ECTS, Joachim Hornegger, Thomas Köhler, SS 2014 19

SS 2014

- Pattern Analysis (lecture only), 5 ECTS, Joachim Hornegger, SS 2014 20
- Digitale Übertragung, 5 ECTS, Robert Schober, SS 2014 21
- Computer Vision, 5 ECTS, Elli Angelopoulou, Simone Gaffling, SS 2014 23

- Statistische Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Roland Maas, SS 2014 24
- Applied Visualization, 5 ECTS, Peter Hastreiter, SS 2014 26
- Grundlagen der Systemprogrammierung, 5 ECTS, Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen  
28

Kleinöder, SS 2014

- Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, Christian Herglotz, Andreas Heindel, SS 30

2014

- Parallele Systeme, 5 ECTS, Jürgen Teich, Frank Hannig, SS 2014 32
- Informationstheorie, 5 ECTS, Johannes Huber, SS 2014 34
- Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter Übung, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, SS 2014  
36
- Hardware-Software-Co-Design, 5 ECTS, Jürgen Teich, SS 2014 38
- Parallele Systeme mit erweiterter Übung, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, Frank Hannig, SS 2014  
40
- Channel Coding, 5 ECTS, Clemens Stierstorfer, SS 2014 42

UnivIS: 29.08.2021 22:22

3

M3 Medizintechnische Kernmodule (BDV)

- Interventional Medical Image Processing (lecture only), 5 ECTS, Andreas Maier, SS 2014  
45
- Computer Architectures for Medical Applications, 5 ECTS, N.N., Gerhard Wellein, SS  
47

2014

M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (BDV)

- Datenstromsysteme, 5 ECTS, Klaus Meyer-Wegener, SS 2014 48
- Organic Computing, 5 ECTS, Rolf Wanka, SS 2014 51
- Informationssysteme in der Intensivmedizin, 5 ECTS, Thomas Bürkle, SS 2014 52
- Human Factors in IT Security, 5 ECTS, Zinaida Benenson, SS 2014 53

### 3 Studienrichtung Medizinelektronik

M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL)

- Halbleiterbauelemente, 5 ECTS, Lothar Frey, SS 2014 54
- Schaltungstechnik, 5 ECTS, Alexander Kölpin, SS 2014 56
- Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, Christian Herglotz, Andreas Heindel, SS 57

2014

- Grundlagen der Nachrichtenübertragung, 5 ECTS, Johannes Huber, SS 2014 59

UnivIS: 29.08.2021 22:22

4

### M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL)

- Hochfrequenztechnik, 5 ECTS, Lorenz-Peter Schmidt, SS 2014 61
- Medizinelektronik, 5 ECTS, Georg Fischer, SS 2014 63
- Kommunikationselektronik, 5 ECTS, Albert Heuberger, SS 2014 65
- Photonik 2, 5 ECTS, Rainer Engelbrecht, SS 2014 67
- Elektromagnetische Verträglichkeit, 5 ECTS, Manfred Albach, SS 2014 69
- Digitale elektronische Systeme, 5 ECTS, Robert Weigel, SS 2014 71
- Technische Akustik/Akustische Sensoren, 5 ECTS, Reinhard Lerch, SS 2014 72

### M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL)

- Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik, 2.5 ECTS, Hans Kaarmann, SS 2014 74
- Medizintechnische Anwendungen der Photonik, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, Rainer Engelbrecht, SS 2014 75

gelbrecht, SS 2014

- Statistische Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Roland Maas, SS 2014 77
- Ultraschalltechnik, 2.5 ECTS, Helmut Ermert, SS 2014 79
- EMV-Messtechnik, 5 ECTS, Hans Roßmanith, SS 2014 80
- Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen, 5 ECTS, Ingo Hahn, SS 2014 81
- Eingebettete Navigationssysteme, 5 ECTS, Jörn Thielecke, SS 2014 83
- Werkstoffe der Elektronik in der Medizin, 2.5 ECTS, Miroslaw Batentschuk, Albrecht Winnacker, SS 2014 85

Winnacker, SS 2014

## 4 Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik

### M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP)

- Methode der Finiten Elemente, 5 ECTS, Kai Willner, Dozenten, SS 2014 86
- Technische Schwingungslehre (2V+2Ü), 5 ECTS, Kai Willner, Martin Jerschl, SS 2014 88
- Mikro-, Nano- und rechnergestützte Messtechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, SS 2014 91
- Produktionssystematik, 5 ECTS, Jörg Franke, SS 2014 94
- Umformtechnik, 5 ECTS, Marion Merklein, SS 2014 95
- Messdatenauswertung und Messunsicherheit, 2.5 ECTS, Klaus-Dieter Sommer, SS 2014 97
- Technische Produktgestaltung, 5 ECTS, Sandro Wartzack, Benjamin Schleich, SS 2014 99

### M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP)

- Medizintechnik II, 5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, SS 2014 102

- Werkstoffoberflächen in der Medizin/Material surfaces in medicine, 2.5 ECTS, N.N, SS 103

2014

- Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik-MT, 2.5 ECTS, Aldo R. 104

Boccaccini, Judith Roether, SS 2014

- Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II, 2.5 ECTS, Michael Thoms, SS 105

2014

- Maschinenakustik, 5 ECTS, Stefan Becker, SS 2014 106

M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP)

- Integrierte Produktentwicklung, 5 ECTS, Sandro Wartzack, SS 2014 108
- Sonderthemen der Umformtechnik, 2.5 ECTS, Ulf Engel, SS 2014 109
- Werkstoffe der Elektronik in der Medizin, 2.5 ECTS, Miroslaw Batentschuk, Albrecht 110

Winnacker, SS 2014

- Biomaterialen für Tissue Engineering-MT, 2.5 ECTS, N.N, SS 2014 111
- Technologie der Verbundwerkstoffe, 2.5 ECTS, Dietmar Drummer, SS 2014 112
- Handhabungs- und Montagetechnik, 5 ECTS, Jörg Franke, u.a., SS 2014 113

---

|                         |                                                              |        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| Modulbezeichnung:       | Anatomie und Physiologie für Nicht-Mediziner (AnaPhys-NiMed) | 5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | Clemens Forster                                              |        |
| Lehrende:               | Karl Meßlinger, Jürgen Wörl                                  |        |

---

|                        |                       |                              |
|------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 2 Semester     | Turnus: halbjährlich (WS+SS) |
| Präsenzzeit: 58 Std.   | Eigenstudium: 92 Std. | Sprache: Deutsch             |

---

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Anatomie und Physiologie für Medizintechniker, Naturwissenschaftler und Ingenieure,  
Teil Vegetative Physiologie (SS 2014, Vorlesung, Clemens Forster et al.)

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M1 Medizinische Vertiefung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Abschlussklausur Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner (Prüfungsnummer: 28001)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Clemens Forster

Modulbezeichnung: Medizinische Biotechnologie (MBT: VF (MT)) 5 ECTS  
(Medical Biotechnology)

Modulverantwortliche/r: Oliver Friedrich

Lehrende: Andreas Buttgerreit, Daniel Gilbert, Oliver Friedrich, Nina Simon, Sebastian Schürmann

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 70 Std. Eigenstudium: 80 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Vertiefung Medizinische Biotechnologie (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Oliver Friedrich et al.)

Übung Vertiefung Medizinische Biotechnologie (SS 2014, Übung, 1 SWS, Sebastian Schürmann et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

- MBT Kernfach
- Kenntnisse zu Molekularbiologie, Gentechnik und Molekulare Medizin

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Optical Technologies in Life Science

Inhalt:

- Vertiefung wissenschaftlicher Methoden:
- Zelluläre Ionenkanäle (patch clamp, voltage clamp)
- Molekulare dynamische Proteinwechselwirkung (molekulare Motoren)
- Multiphotonenmikroskopie
- Bildverarbeitung, Informationsextraktion, Cell Signalling
- Methoden zur Beurteilung von Muskelperformance
- Zelluläre Mechanismen von Malaria
- Hochdruckbiologie erregbarer Zellen
- Prothetik des Bewegungsapparates
- Methoden des intraoperativen Monitorings, z. B. Herz-OPs
- Entwicklung von Alternativmethoden zu Tierversuchen für industrielle Anwendungen
- Blick hinter die Kulisse eines Papers - wie ein Paper entsteht (Studiendesign)
- Gentechnisch hergestellte Hochleistungs-Materialien für die Medizin

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- vertiefen Techniken und Methoden zur Erforschung zellulärer Abläufe
- verfügen über vertiefende Fach- und Methodenkompetenzen aus dem Gebiet der medizinischen Biotechnologie
- sind mit aktuellen Forschungsrichtungen der Zellbiologie und molekularen Technik vertraut
- können Informationen aus mikroskopischen Bilddaten extrahieren
- verfügen über medizinisches Hintergrundwissen zu ausgewählten Krankheitsbildern

- können die einzelnen Schritte von Studienplanung bis zur Veröffentlichung einer Fragestellung nachvollziehen
  - erlernen softskills zur Studiendesign, -Daten und Ergebnisextraktion aus einer wissenschaftlichen Publikation und Präsentation im Plenum (auf Englisch) Literatur:  
Literatur wird im Skript jeweils als urls oder Papers markiert
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M1 Medizinische Vertiefung)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinische Biotechnologie (Prüfungsnummer: 657577)

(englische Bezeichnung: Medical Biotechnology)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Klausur 120min, bestehend aus 30 Multiple Choice Fragen sowie 6-8 freien Fragen. Beide Teile werden getrennt mit Bestehensgrenzen nach APO TF bewertet und zu einer Gesamtbewertung gewichtet.

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

Prüfer: Oliver Friedrich

---

---

Modulbezeichnung: Medizinprodukterecht

2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Maria Zellerhoff

---

Sprache: Deutsch

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen)

---

|                                                                                                           |                                           |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|
| Modulbezeichnung:                                                                                         | Medizinprodukterecht (MPR)                | 2.5 ECTS                     |
| Modulverantwortliche/r:                                                                                   | Maria Zellerhoff                          |                              |
| Lehrende:                                                                                                 | Dozenten, Maria Zellerhoff, Hans Kaarmann |                              |
| Startsemester: SS 2014                                                                                    | Dauer: 1 Semester                         | Turnus: halbjährlich (WS+SS) |
| Präsenzzeit: 45 Std.                                                                                      | Eigenstudium: 30 Std.                     | Sprache: Deutsch             |
| Lehrveranstaltungen:<br>Medizinprodukterecht (SS 2014, optional, Seminar, 2 SWS, Maria Zellerhoff et al.) |                                           |                              |

**Inhalt:**

Marktzugang für Medizinprodukte

- Überblick über nationale gesetzliche Grundlagen (z.B. MPG, MPBetreibV, MPKPV) und Europäische Richtlinien
- Zusammenhang/Abhängigkeit national/europäisch
- Situation international

Grundlagen der CE-Kennzeichnung

- Erfüllung und Nachweis der grundlegenden Anforderungen (z.B. Technische Dokumentation, Ermittlung der Grundlegenden Anforderungen, klinische Bewertung/Studien)
- New Approach - Konzept in Europa • Rolle der „Benannten Stellen“

Produktnormen und „Stand der Technik“

- Status der Normen
- Sicherheitsnormen
- Prinzipien der Gebrauchstauglichkeit, ISO Qualitätsmanagementsysteme
- Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen
- ISO13485

Grundlagen des Risikomanagements

- ISO14791
- Methode, Klassifizierung, Mitigation
- Risikoanalyse/-bewertung Marktüberwachung
- Gesetzliche Vorgaben
- Herstellerpflichten

Bei Belegung des Seminars Medizintechnik:

- Medizinische IT
- Betreiber- und Anwenderpflichten

Bei Belegung von Sicherheit und Recht in der MT:

- Rolle der Normen und Standards
- Typischer Lebenszyklus eines Medizinproduktes Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen den gesetzlichen Rahmen der Medizintechnik
- verstehen nationale und europäische Abhängigkeiten • organisieren Maßnahmen für die CE-Kennzeichnung. Sie
- stellen die Inhalte der Technischen Dokumentation zusammen
- - ermitteln die grundlegenden Anforderungen
- - wenden Normen und Standards gezielt an
- - berücksichtigen die Prinzipien der Gebrauchstauglichkeit
- - beherrschen Methoden zur Risikoanalyse und -bewertung
- - begleiten die Klinische Bewertung (inkl. Klin. Studie)
- arbeiten im Rahmen von Risiko- und Qualitätsmanagementsystemen und entwickeln diese im Rahmen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses weiter.

- kennen die Rolle der Benannten Stellen und Maßnahmen zur Marktüberwachung
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinproduktrecht (Prüfungsnummer: 74102)

Studienleistung, mehrteilige Prüfung

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

1. Prüfer: Maria Zellerhoff

---

---

Modulbezeichnung: Seminar Medizintechnik und Medizinethik (Medtech Ethik) 5 ECTS  
 Modulverantwortliche/r: Kurt Höller  
 Lehrende: Jens Ried, Kurt Höller

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)  
 Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Pflichtveranstaltung:

Seminar Medizinethik (SS 2014, Seminar, 2 SWS, Kurt Höller et al.) Seminar

Medizintechnik:

wählen Sie eine der hier oder unter [http://www.medizintechnik.studium.uni-erlangen.de/studierende/seminarkatalog\\_stand2013-10-16.pdf](http://www.medizintechnik.studium.uni-erlangen.de/studierende/seminarkatalog_stand2013-10-16.pdf) aufgeführten Veranstaltungen

Seminar Operating Room of the Future (SS 2014, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Kurt Höller et al.)

Seminar Green Hospital (SS 2014, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Kurt Höller et al.)

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Seminar Medizintechnik und Medizinethik (Prüfungsnummer: 852017)

Studienleistung, Vortrag/Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 50%

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

1. Prüfer: Kurt Höller

---



---

Modulbezeichnung: Interdisciplinary innovations in medical 2.5 ECTS engineering (ININMEN)  
 (Interdisciplinary innovations in medical engineering)

Modulverantwortliche/r: Tobias Zobel, Sultan Haider

Lehrende: Sultan Haider, Tobias Zobel, Kurt Höller

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)  
 Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Interdisciplinary innovations in medical engineering (SS 2014, optional, Seminar, 2 SWS, Sultan Haider et al.)

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interdisciplinary innovations in medical engineering (Prüfungsnummer: 387618)

(englische Bezeichnung: Interdisciplinary innovations in medical engineering)

Studienleistung, Studienleistung

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

1. Prüfer: Kurt Höller

---

Modulbezeichnung: Hochschulpraktikum (HoPra) 0 ECTS  
(Academic Practical Course)

Modulverantwortliche/r: Tobias Zobel

Lehrende: Tobias Zobel

|                        |                         |                                |
|------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester       | Turnus: halbjährlich (WS+SS)   |
| Präsenzzeit: k.A. Std. | Eigenstudium: k.A. Std. | Sprache: Deutsch oder Englisch |

**Lehrveranstaltungen:**

- Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik I für Medizintechnik (SS 2014, optional, Praktikum, Anwesenheitspflicht, Markus Gardill)
- Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik II (SS 2014, optional, Praktikum, 1 SWS, Jan Schür)
- Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik III (SS 2014, optional, Praktikum, 1 SWS, Anwesenheitspflicht, N.N.)
- Praktikum Grundlagen der Messtechnik (SS 2014, optional, Praktikum, 1 SWS, Andreas Gröschl et al.)
- Praktikum Photonik/Lasertechnik 2 (SS 2014, optional, Praktikum, 2 SWS, Rainer Engelbrecht)
- Praktikum zu Grundlagen der Technischen Informatik (SS 2014, optional, Praktikum, Markus Blocherer et al.)
- Projekt Flat-Panel CT Reconstruction (SS 2014, optional, Praktikum, Andreas Maier)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Neben den Vorlesungen und Übungen sind Hochschulpraktika zur Vertiefung des Stoffes durchzuführen. Im Masterstudium sind ein oder zwei Praktika aus folgender Auswahl zu belegen.

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

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

- [1] Medizintechnik (Master of Science)  
(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen)

Modulbezeichnung: Konzeptionelle Modellierung (KonzMod) 5 ECTS  
(Conceptual Modeling)

Modulverantwortliche/r: Richard Lenz

Lehrende: Richard Lenz

|                        |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (WS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.   | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch      |

**Lehrveranstaltungen:**

- Konzeptionelle Modellierung (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Klaus Meyer-Wegener)
- Übungen zu Konzeptionelle Modellierung (SS 2014, Übung, 2 SWS, Andreas Maximilian Wahl et al.)

**Inhalt:**

- Grundlagen der Modellierung
- Datenmodellierung am Beispiel Entity-Relationship-Modell
- Modellierung objektorientierter Systeme am Beispiel UML
- Relationale Datenmodellierung und Abfragemöglichkeiten

- Grundlagen der Metamodellierung
- XML
- Multidimensionale Datenmodellierung
- Domänenmodellierung und Ontologien

Lernziele und Kompetenzen: Die

Studierenden:

- definieren grundlegende Begriffe aus der Datenbankfachliteratur
- erklären die Vorteile von Datenbanksystemen
- erklären die verschiedenen Phasen des Datenbankentwurfs
- benutzen das Entity-Relationship Modell und das erweiterte Entity-Relationship Modell zur semantischen Datenmodellierung
- unterscheiden verschiedene Notationen für ER-Diagramme
- erläutern die grundlegenden Konzepte des relationalen Datenmodells
- bilden ein gegebenes EER-Diagramm auf ein relationales Datenbankschema ab
- erklären die Normalformen 1NF, 2NF, 3NF, BCNF und 4NF
- definieren die Operationen der Relationenalgebra
- erstellen Datenbanktabellen mit Hilfe von SQL
- lösen Aufgaben zur Datenselektion und Datenmanipulation mit Hilfe von SQL
- erklären die grundlegenden Konzepte der XML
- erstellen DTDs für XML-Dokumente
- benutzen XPATH zur Formulierung von Anfragen an XML-Dokumente
- definieren die grundlegenden Strukturelemente und Operatoren des multidimensionalen Datenmodells
- erklären Star- und Snowflake-Schema
- benutzen einfache UML Use-Case Diagramme
- benutzen einfache UML-Aktivitätsdiagramme
- erstellen UML-Sequenzdiagramme
- erstellen einfache UML-Klassendiagramme
- erklären den Begriff Meta-Modellierung
- definieren den Begriff der Ontologie in der Informatik
- definieren die Begriffe RDF und OWL

Literatur:

- Alfons Kemper, Andre Eickler: Datenbanksysteme : Eine Einführung. 6., aktualis. u. erw. Aufl. Oldenbourg, März 2006. - ISBN-10: 3486576909
  - Bernd Oestereich: Analyse und Design mit UML 2.1. 8. Aufl. Oldenbourg, Januar 2006. - ISBN-10: 3486579266
  - Ian Sommerville: Software Engineering. 8., aktualis. Aufl. Pearson Studium, Mai 2007. - ISBN-10: 3827372577
  - Horst A. Neumann: Objektorientierte Softwareentwicklung mit der Unified Modeling Language. (UML). Hanser Fachbuch, März 2002. - ISBN-10: 3446188797
  - Rainer Eckstein, Silke Eckstein: XML und Datenmodellierung. Dpunkt Verlag, November 2003. ISBN-10: 3898642224
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "079#72#H", "079#74#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an

Realschulen)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Linguistische Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Konzeptionelle Modellierung (Prüfungsnummer: 31301)

(englische Bezeichnung: Conceptual Modeling)

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

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

1. Prüfer: Richard Lenz

---

**Modulbezeichnung:** Cyber-Physical Systems (CPS) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Torsten Klie

Lehrende: Torsten Klie

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

---

**Lehrveranstaltungen:**

Cyber-Physical Systems (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Torsten Klie) Übung zu  
Cyber-Physical Systems (SS 2014, Übung, Torsten Klie)

---

**Inhalt:**

Klassische Computersysteme zeichnen sich durch eine strikte Trennung von realer und virtueller Welt aus. Moderne Steuerungssysteme, die z.B. in modernen Fahrzeugen verbaut sind und die aus einer Vielzahl von Sensoren und Aktoren bestehen, entsprechen diesem Bild nur sehr eingeschränkt. Diese Systeme, oft "Cyber-physical Systems (CPS)" genannt, erkennen ihre physische Umgebung, verarbeiten diese Informationen und können die physische Umwelt auch koordiniert beeinflussen. Hierzu ist eine starke Kopplung von physischem Anwendungsmodell und dem Computer-Steuerungsmodell nötig. Im Unterschied zu Eingebetteten Systemen bestehen CPS meist aus vielen vernetzten Komponenten, die sich selbständig untereinander koordinieren. Lernziele und Kompetenzen:

- Was sind Cyber-physical Systems? (Definitionen, Abgrenzung zu eingebetteten Systemen, Ubiquitous Computing, etc.)
  - Kontrolltheorie und Echtzeitanforderungen
  - Selbstorganisationsprinzipien ("Self-X", Autonomie, Verhandlungen)
  - Anwendungen für Cyber-physical Systems (Beispiele für existierende oder visionäre zukünftige Anwendungen im Bereich Verkehr, Medizintechnik, u.a.)
  - Entwurfsmethoden für Cyber-physical Systems (Modellierung, Programmierung, Model-Integrated Development) Literatur:
  - Otto Föllinger Regelungstechnik. Hüthig 1992.
  - Rolf Isermann Mechatronische Systeme. Springer 2008.
  - Hilmar Jaschek und Holger Voos Grundkurs der Regelungstechnik. Oldenbourg 2010.
  - Wolfgang Schneider Praktische Regelungstechnik. Vieweg+Teubner 2008.
  - Wayne Wolf Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design. Elsevier 2008
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Cyber-Physical Systems (Prüfungsnummer: 44701)

(englische Bezeichnung: Cyber-Physical Systems)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Torsten Klie

---

---

Modulbezeichnung: Pattern Analysis (lecture + exercises) (PA-VÜ) 7.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Joachim Hornegger

Lehrende: Thomas Köhler, Joachim Hornegger

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 80 Std. Eigenstudium: 145 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Pattern Analysis Exercises (SS 2014, Übung, 1 SWS, Thomas Köhler) Pattern  
Analysis (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Joachim Hornegger)

---

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Pattern  
Recognition (lecture + exercises)

---

Inhalt:

Aufbauend auf der Vorlesung Pattern Recognition führt die Vorlesung in das Design von Musteranalyse-Systemen sowie die zugrundeliegenden mathematischen Methoden ein. Die Vorlesung umfasst im Einzelnen: Fluch der Dimension, ROC-Kurve, Bias-Varianz Tradeoff, Mean Shift Algorithmus, Random Walker und Graph Cut Segmentierung, Baumklassifikatoren, konvexe Kostenfunktionen, Chinese Restaurant Problem, Dirichlet Verteilungen, Gauß Prozesse, Haar Merkmale, AdaBoost, Probabilistic Boosting Trees, Marginal Space Learning, Random Forest Klassifikator, Kalman Filter, Partikel Filter, Reinforcement Learning, Markov Zufallsfelder, Bayes Netze.

Literatur:

Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, Heidelberg, 2006  
Richard O. Duda, Peter E. Hart und David G. Stork, Pattern Classification, Second Edition, 2004  
Trevor Hastie, Robert Tibshirani und Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer Verlag, 2009

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Pattern Analysis (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 263497)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Joachim Hornegger

---

Modulbezeichnung: Pattern Analysis (lecture only) (PA-V) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Joachim Hornegger

Lehrende: Joachim Hornegger

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Pattern Analysis (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Joachim Hornegger)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Pattern Recognition (lecture only)

Inhalt:

Aufbauend auf der Vorlesung Pattern Recognition führt die Vorlesung in das Design von Musteranalyse-Systemen sowie die zugrundeliegenden mathematischen Methoden ein. Die Vorlesung umfasst im Einzelnen: Fluch der Dimension, ROC-Kurve, Bias-Varianz Tradeoff, Mean Shift Algorithmus, Random Walker und Graph Cut Segmentierung, Baumklassifikatoren, konvexe Kostenfunktionen, Chinese Restaurant Problem, Dirichlet Verteilungen, Gauß Prozesse, Haar Merkmale, AdaBoost, Probabilistic Boosting Trees, Marginal Space Learning, Random Forest Klassifikator, Kalman Filter, Partikel Filter, Reinforcement Learning, Markov Zufallsfelder, Bayes Netze.

Literatur:

Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, Heidelberg, 2006  
 Richard O. Duda, Peter E. Hart und David G. Stork, Pattern Classification, Second Edition, 2004  
 Trevor Hastie, Robert Tibshirani und Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer Verlag, 2009

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Pattern Analysis (Prüfungsnummer: 41201)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Joachim Hornegger

Modulbezeichnung: Digitale Übertragung (DÜ) 5 ECTS  
 (Digital Communications)

Modulverantwortliche/r: Johannes Huber, Robert Schober

Lehrende: Robert Schober

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Digitale Übertragung (SS 2014, Vorlesung mit Übung, 3 SWS, Robert Schober et al.) Übungen  
zur Digitalen Übertragung (SS 2014, Übung, 1 SWS, Fabian Schuh)

---

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

---

Inhalt:

Alle modernen Kommunikationssysteme basieren auf digitalen Übertragungsverfahren. Diese Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Analyse und des Entwurfs digitaler Sender und Empfänger. Dabei wird zunächst von einem einfachen Kanalmodell bei dem das Empfangssignal nur durch additives weißes Gaußsches Rauschen gestört wird ausgegangen. Im Verlauf der Vorlesung werden aber auch Kanäle mit unbekannter Phase sowie verzerrende Kanäle betrachtet. Behandelt werden unter anderem digitale Modulationsverfahren (z.B. Pulsamplitudenmodulation (PAM), digitale Frequenzmodulation (FSK), und Kontinuierliche-Phasenmodulation (CPM)), Orthogonalkonstellationen, das Nyquistkriterium in Zeit- und Frequenzbereich, optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren, die Signalraumdarstellung digital modulierter Signale, verschiedene Entzerrungsverfahren, und Mehrträger-Übertragungsverfahren.

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden analysieren und klassifizieren digitale Modulationsverfahren hinsichtlich ihrer Leistungs- und Bandbreiteneffizienz sowie ihres Spitzenwertfaktors, ermitteln notwendige Kriterien für impulsinterferenzfreie Übertragung, charakterisieren digitale Modulationsverfahren im Signalraum, ermitteln informationsverlustfreie Demodulationsverfahren, entwerfen optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren, vergleichen verschiedene Entzerrungsverfahren hinsichtlich deren Leistungsfähigkeit und Komplexität, entwerfen einfache digitale Übertragungssysteme mit vorgeschriebenen Leistungs- und Bandbreiteneffizienzen sowie Spitzenwertfaktoren.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "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)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Übertragung (Prüfungsnummer: 35101)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Robert Schober

---

Modulbezeichnung: Computer Vision (CV) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Elli Angelopoulou

Lehrende: Elli Angelopoulou, Simone Gaffling

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Computer Vision (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Elli Angelopoulou)

Computer Vision Exercises (SS 2014, Übung, 1 SWS, Simone Gaffling)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computer Vision (Prüfungsnummer: 39801)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

30-minütige mündliche Prüfung über Vorlesung und Übungen

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

1. Prüfer: Elli Angelopoulou

Modulbezeichnung: Statistische Signalverarbeitung (STASIP) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Walter Kellermann

Lehrende: Roland Maas, Walter Kellermann

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Statistische Signalverarbeitung (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)

Übung zur statistischen Signalverarbeitung (SS 2014, Übung, 1 SWS, Roland Maas)

Inhalt:

Statistische Signalverarbeitung (Diese Vorlesung wird englisch, auf Wunsch auch deutsch gehalten!)

Dozenten: Prof. Dr.-Ing. Walter Kellermann, R. Maas

Umfang: 3 Stunden Vorlesung, 1 Stunde Übung

Die Vorlesung behandelt grundlegende Verfahren der statistischen Signalverarbeitung und deren Anwendung auf reale Probleme. Die Themengebiete im Einzelnen sind:

- Zeitdiskrete Zufallsprozesse im Zeit- und Frequenzbereich

- Schätztheorie
  - Nichtparametrische und parametrische Signalmodelle (Pol-/Nullstellenmodelle, ARMA-Modelle)
  - Lineare Optimalfilter (z.B. zur Prädiktion, Entzerrung), Eigenfilter, Kalman-Filter • Algorithmen zur Identifikation linearer Optimalfilter (adaptive Filter) Literatur:
  - A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002 (englisch)
  - D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; McGraw-Hill, 2005 (englisch)
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Statistische Signalverarbeitung\_ (Prüfungsnummer: 64301)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Durch Abgabe der Übungsblätter können Bonuspunkte für die Klausur erarbeitet werden. Wird die Klausur ohne Bonus nicht bestanden, darf der Bonus nicht angerechnet werden. Der Bonus verfällt dann auch für die Wiederholungsklausur. Es gilt folgende Abbildung (bei 100 erreichbaren Punkten in der Klausur): weniger als 4 Übungspunkte = 0 Bonuspunkte in der Klausur, 4 bis 4,5 Übungspunkte = 4 Bonuspunkte in der Klausur, 5 bis 5,5 Übungspunkte = 5 Bonuspunkte in der Klausur, 6 bis 6,5 Übungspunkte = 6 Bonuspunkte in der Klausur, 7 Übungspunkte = 7 Bonuspunkte in der Klausur.

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

1. Prüfer: Walter Kellermann

---

---

 Modulbezeichnung: Applied Visualization (AppVis) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Peter Hastreiter

Lehrende: Peter Hastreiter

---

 Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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


---

 Lehrveranstaltungen:

Applied Visualization (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Roberto Grosso)

Tutorials to Applied Visualization (SS 2014, Übung, 2 SWS, Christian Siegl et al.)

---

 Inhalt:

Die Visualisierung beschäftigt sich mit allen Aspekten, die im Zusammenhang stehen mit der visuellen Aufbereitung der (oft großen) Datenmengen aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen zum Zwecke des tieferen Verständnisses und der einfacheren Präsentation komplexer Phänomene. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen, sowie einen Überblick über die verfügbaren Softwarewerkzeuge und verbreiteten Dateiformate. Behandelt werden u.a. folgende Themen:

- Visualisierungsszenarien
- Gitterstrukturen und Interpolation
- Verfahren für 2D Skalar- und Vektorfelder
- Verfahren für 3D Skalar- und Vektorfelder
- Verfahren für multivariate Daten
- Volumenvisualisierung mit Isoflächen
- Direktes Volume-Rendering

In der Übung werden die Vorlesungsinhalte eingeübt und vertieft.

Lernziele und Kompetenzen: Die

Studierenden:

- verfügen über tieferes Verständnis der visuellen Aufarbeitung von großen Datenmengen aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen
- sind mit grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen der Visualisierung wissenschaftlicher Daten vertraut
- verfügen über einen Überblick über die verfügbaren Softwarewerkzeuge und verbreiteten Dateiformate
- sind fähig, einfachere Präsentation komplexer Phänomene mit erlernten Methoden selbständig vorzubereiten
- sind in der Lage, selbstständig einfache Computerprogramme für die Visualisierung anwendungsspezifischer Daten zu entwickeln. Literatur:
- M. Ward, G.G. Grinstein, D. Keim, Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications, Taylor & Francis, 2010
- AC. Telea, Data Visualization: Principles and Practice, AK Peters, 2008
- C.D. Hansen and C.R. Johnson, Visualization Handbook, Academic Press, 2004
- G.M. Nielson, H. Hagen, H.Müller, Scientific Visualization, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, 1997

---

 Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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)", "Life Science Engineering (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Applied Visualization (Lecture and Tutorials) (Prüfungsnummer: 37211)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Günther Greiner

Applied Visualization (Lecture and Tutorials) (Prüfungsnummer: 70701)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Günther Greiner

---

Modulbezeichnung: Grundlagen der Systemprogrammierung (GSP) 5 ECTS  
(Fundamentals of Systems Programming)

Modulverantwortliche/r: Wolfgang Schröder-Preikschat

Lehrende: Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Kleinöder

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

**Lehrveranstaltungen:**

- Systemprogrammierung 1 (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Schröder-Preikschat et al.)
- Übungen zu Systemprogrammierung 1 (SS 2014, Übung, 2 SWS, Jens Schedel et al.)
- Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (SS 2014, Übung, 2 SWS, Jens Schedel et al.)

**Inhalt:**

- Grundlagen von Betriebssystemen (Adressräume, Speicher, Dateien, Prozesse, Koordinationsmittel; Betriebsarten, Einplanung, Einlastung, Virtualisierung, Nebenläufigkeit, Koordination/Synchronisation)
- Abstraktionen/Funktionen UNIX-ähnlicher Betriebssysteme
- Programmierung von Systemsoftware
- C, Make, UNIX-Shell (Solaris, Linux, MacOS X)

**Lernziele und Kompetenzen: Die**

Studierenden

- erwerben Kenntnisse über Grundlagen von Betriebssystemen
- verstehen Zusammenhänge, die die Ausführungen von Programmen in vielschichtig organisierten Rechensystemen ermöglichen
- erlernen die Programmiersprache C
- entwickeln Systemprogramme auf Basis der Systemaufrufschnittstelle UNIX-ähnlicher Betriebssysteme

**Literatur:**

- Lehrbuch: Betriebssysteme Grundlagen, Entwurf, Implementierung, Wolfgang Schröder-Preikschat, 2008

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "079#72#H", "079#74#H", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Grundlagen der Systemprogrammierung (Vorlesung mit Übungen) (Prüfungsnummer: 31811)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die Rahmen der Übungen gestellten Übungsaufgaben können abgegeben werden und werden in diesem Fall bewertet. Auf Basis des Ergebnisses dieser Bewertungen können bis zu 10 %

Bonuspunkte erworben werden, die zu dem Ergebnis einer bestandenen Klausur hinzugerechnet werden.

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

1. Prüfer: Jürgen Kleinöder

---

|                         |                                                              |        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| Modulbezeichnung:       | Signale und Systeme II (SISY II)<br>(Signals and Systems II) | 5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | André Kaup                                                   |        |
| Lehrende:               | Christian Herglotz, André Kaup, Andreas Heindel              |        |

|                        |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.   | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch      |

#### Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme II (SS 2014, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)  
 Übung zu Signale und Systeme II (SS 2014, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)  
 Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2014, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Heindel)

#### Inhalt:

##### Diskrete Signale

Elementare Operationen und Eigenschaften, spezielle diskrete Signale, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

##### Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse zeitdiskrete Fourier-Transformation, Eigenschaften und Sätze

##### Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, Eigenschaften und Sätze, Faltung mittels der diskreten Fourier-Transformation, Matrixschreibweise, schnelle Fourier-Transformation (FFT) z-Transformation

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse z-Transformation, Eigenschaften und Sätze

##### Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich

Beschreibung durch Impulsantwort und Faltung, Beschreibung durch Differenzgleichungen, Beschreibung durch Zustandsraumdarstellung

##### Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

##### Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer

##### Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation

Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator

##### Stabilität diskreter LTI-Systeme

BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung  
 Beschreibung von Zufallssignalen

Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale

##### Zufallssignale und LTI-Systeme

Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter Lernziele

#### und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- analysieren diskrete Signale mit Hilfe der zeitdiskreten Fourier-Transformation und berechnen deren diskrete Fourier-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für diskrete lineare zeitinvariante Systeme

- analysieren die Eigenschaften von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung
  - stufen diskrete lineare zeitinvariante Systeme anhand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
  - bewerten Kausalität und Stabilität von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen
  - bewerten diskrete Zufallssignale durch Berechnung von Erwartungswerten und Korrelationsfunktionen
  - beurteilen die wesentlichen Effekte einer Filterung von diskreten Zufallssignalen durch diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme II (Prüfungsnummer: 26802)

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

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

1. Prüfer: André Kaup

---

---

 Modulbezeichnung: Parallele Systeme (PSYS-VU) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich

Lehrende: Frank Hannig, Jürgen Teich

---

 Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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


---

 Lehrveranstaltungen:

 Parallele Systeme (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich et al.) Übung zu  
 Parallele Systeme (SS 2014, Übung, 2 SWS, N.N.)
 

---

Inhalt:

Aktuelle PCs verfügen über Mehrkernprozessoren und Grafikkarten, die wiederum aus hunderten von einfachen Prozessoren bestehen können. Hierdurch wird ein hohes Maß an nebenläufiger Datenverarbeitung möglich, welche bis vor einigen Jahren nur in Großrechnern erreicht werden konnte. Die effiziente Ausnutzung dieser Parallelität bedarf allerdings mehr als nur mehrerer Prozessoren, insbesondere muss das zu lösende Problem Parallelverarbeitung erlauben. In dieser Vorlesung werden Eigenschaften unterschiedlicher paralleler Rechnerarchitekturen und Metriken zu deren Beurteilung behandelt. Weiterhin werden Modelle und Sprachen zum Programmieren paralleler Rechner eingeführt. Neben der Programmierung von allgemeinen Parallelrechnern werden Entwurfsmethoden (CAD) vorgestellt, wie man ausgehend von einer algorithmischen Problemstellung ein massiv paralleles Rechenfeld in VLSI herleiten kann, das genau dieses Problem optimal parallel berechnet. Solche Schaltungen spielen auf der Bit- bzw. Wortebene eine dominante Rolle (Arithmetik) sowie bei Problemen der Signal- und Bildverarbeitung (z.B. Filter).

Im Einzelnen werden behandelt:

- 1.Theorie der Parallelität (parallele Computermodelle, parallele Spezifikationsformen und -sprachen, Performanzmodelle und -berechnung)
- 2.Klassifikation paralleler und skalierbarer Rechnerarchitekturen (Multiprozessoren und Multicomputer, Vektorrechner, Datenflussmaschinen, VLSI-Rechenfelder)
- 3.Programmierbare System-on-Chip (SoC) und Mehrkern-Architekturen (Grafik-Prozessoren, Cell, etc.)
- 4.Programmierung paralleler Rechner (Sprachen und Modelle, Entwurfsmethoden und Compiler, Optimierung)
- 5.Massive Parallelität: Vom Algorithmus zur Schaltung Lernziele

und Kompetenzen:

Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundlagen der parallelen Datenverarbeitung.

*Fachkompetenz Verstehen*

- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der parallelen Datenverarbeitung, sowohl theoretischer Art anhand von Modellen, als auch an Architekturbeispielen.

*Anwenden*

- Die Studierenden setzen sich mit modernen eingebetteten parallelen Ein-Chip-Architekturen auseinander.
- Die Studierenden wenden grundlegende Performanzmodelle und Parallelisierungstechniken zur Analyse und Optimierung von parallelen Algorithmen und Architekturen an.
- Die Studierenden setzen die Modellierung und den Entwurf von massiv-parallelen Prozessorfeldern in konkreten Aufgaben selbstständig um.

Literatur:

 Siehe Webseite: <http://www12.informatik.uni-erlangen.de/edu/psys>


---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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 (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Parallele Systeme (Prüfungsnummer: 35101)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Mündliche (Dauer: 30 min) oder schriftliche (Dauer: 90 min) Prüfung + erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (verpflichtend) + erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben (verpflichtend). Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.

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

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Parallele Systeme mit erweiterter Übung (PSYS-VEU)“ aus.

Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

|                         |                                                  |        |
|-------------------------|--------------------------------------------------|--------|
| Modulbezeichnung:       | Informationstheorie (IT)<br>(Information Theory) | 5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | Johannes Huber                                   |        |
| Lehrende:               | Johannes Huber                                   |        |

|                        |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.   | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch      |

#### Lehrveranstaltungen:

Informationstheorie (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Johannes Huber)  
 Übungen zur Informationstheorie (SS 2014, Übung, 1 SWS, Christoph Rachinger)

#### Inhalt:

- Grundlegende Definitionen
- Codierung für diskrete Informationsquellen
- Informationstheoretische Beschreibung von Übertragungskanälen
- Informationstheoretische Grundlagen der zuverlässigen Informationsübertragung über gestörte Kanäle durch Blockcodierung
- Kontinuierlich verteilte Zufallsvariablen
- Farbigen Rauschen - Signalverzerrungen
- Mehrbenutzerkommunikation

#### Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erklären das grundlegende Blockschaltbild für die digitale Nachrichtenübertragung. Bei der informationstheoretischen Modellierung und Analyse der Nachrichtenübertragung verwenden sie diskrete gedächtnislose Informationsquellen, gekoppelte Informationsquellen, das Informationsmaß nach Shannon für diskrete Quellen und das Data Processing Theorem. Sie ermitteln den mittleren Informationsgehalt und bestimmen die relative Entropie. Sie erläutern das Informationsmaß nach Hartley für diskrete Quellen und die Problematik diskreter gedächtnisbehafteter Quellen.

Die Studierenden erklären das Quellencodierungstheorem und analysieren verschiedene Quellencodierverfahren, u.a., mit Codewörtern variabler Länge (variable length code, z.B. Huffman-Code), Blockcodierung für diskrete gedächtnislose Quellen mit Quellenwörtern variabler Länge (Tunstall-Code, LempelZiv) und Blockcodierung für Quellenwörter mit fester Länge.

Die Studierenden bestimmen und analysieren die informationstheoretischen Größen von Übertragungskanälen, insbesondere die Kanalkapazität. Sie untersuchen symmetrische diskrete gedächtnislose Kanäle.

Die Studierenden erläutern die informationstheoretischen Grundlagen der zuverlässigen Informationsübertragung über gestörte Kanäle durch Blockcodierung. Dabei beschreiben und analysieren Sie Blockcodes und deren (optimale) Decodierung (Maximum-a-posteriori- und Maximum-Likelihood- Decodierung) und analysieren die Umkehrung des Kanalcodierungstheorems. Sie schätzen die Wortfehlerwahrscheinlichkeit bei ML-Decodierung nach Bhattacharyya und die Fehlerwahrscheinlichkeit nach Gallager ab. Sie erklären die heuristische Ableitung des Kanalcodierungstheorems basierend auf typischen Sequenzen.

Die Studierenden analysieren die informationstheoretischen Größen in Szenarien mit kontinuierlich verteilten Zufallsvariablen. Dabei untersuchen sie den gedächtnislosen Kanal mit diskreter Eingangs- und kontinuierlicher reeller Ausgangsvariable sowie den gedächtnislosen Kanal mit kontinuierlichen reellen Ein- und Ausgangsvariablen. Sie bestimmen und analysieren die differentielle Entropie und untersuchen die Kapazität des AWGN-Kanals. Die Studierenden analysieren die Auswirkungen von farbigem Rauschen und Signalverzerrungen auf die Kanalkapazität.

Die Studierenden erläutern die informationstheoretischen Grundlagen der Mehrbenutzerkommunikation. Insbesondere analysieren sie die relevanten Größen von Multiple Access Channel (MAC) und Broadcast Channel (BC).

Als mathematische Hilfsmitteln nutzen die Studierenden die Tschebyscheff'sche Ungleichungen, das schwache Gesetz der großen Zahlen, Eigenschaften von konvexen Funktionen (dabei insbesondere die Jensen'sche Ungleichung), die Optimierung mit Berücksichtigung von Nebenbedingungen (Lagrange'sche Optimierung). Sie analysieren die Bedingungen zur Maximierung der Summenkapazität paralleler Kanäle und erklären die Water-Filling-Regel. Literatur:

- Huber, J.: Lecture manuscript;
- Gallager, R. G.: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley & Sons 1968;
- Cover T., Thomas J.: Elements of Information Theory, John Wiley and Sons, New York, 1991

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "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)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung und Übung Informationstheorie\_ (Prüfungsnummer: 36001)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Johannes Huber

Modulbezeichnung: Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter Übung (HSCD-VEU) 7.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich

Lehrende: Jürgen Teich

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Hardware-Software-Co-Design (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich)

Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2014, Übung, 2 SWS, N.N.)

Erweiterte Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2014, Übung, 2 SWS, Rafael Rosales)

Inhalt:

1. Überblick und Vergleich von Architekturen und Komponenten in Hardware/Software-Systemen.
2. Aufbau eines Compilers und Codeoptimierungsverfahren für Hardware und Software

3. Hardware/Software-Partitionierung (Partitionierung komplexer Systeme, Schätzungsverfahren, Performanzanalyse, Codegenerierung)
4. Interfacesynthese (Kommunikationsarten, Synchronisation, Synthese)
5. Verifikation und Cosimulation
6. Tafelübungen
7. Demonstrationen mit rechnergestützten Entwurfswerkzeugen und praktische Übungen

**Lernziele und Kompetenzen:**

Zahlreiche Realisierungen eingebetteter Systeme (z.B. Mobiltelefone, Faxgeräte, Industriesteuerungen) zeichnen sich durch kooperierende Hardware- und Softwarekomponenten aus. Die Popularität solcher Realisierungsformen lässt sich begründen durch 1) die steigende Vielfalt und Komplexität heterogener Systeme, 2) die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken und 3) Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Entwurfsmethoden). Zum Beispiel bieten Halbleiterhersteller kostengünstige ASICs an, die einen Mikrocontroller und benutzerspezifische Peripherie und Datenpfade auf einem Chip integrieren.

Die Synthese solcher Systeme wirft jedoch eine Reihe neuartiger Entwurfsprobleme auf, insbesondere 1) die Frage der Auswahl von Hardware- und Softwarekomponenten, 2) die Partitionierung einer Spezifikation in Hard- und Software, 3) die automatische Synthese von Interface- und Kommunikationsstrukturen und 4) die Verifikation und Cosimulation.

*Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden erhalten Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet.

*Verstehen*

- Die Studierenden verstehen Grundlagen des modernen Systementwurfs.
- Die Studierenden erklären Implementierungsalternativen für digitale Hardware/Software-Systeme.

*Anwenden*

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen an, zur Analyse und Optimierung von Hardware/Software-Systemen.

*Sozialkompetenz*

- Die Studierenden benutzen aktuelle Entwurfswerkzeuge für die Spezifikation, Optimierung und Prototypisierung von Hardware/Software-Systemen bei der kooperativen Bearbeitung der erweiterten Übung in Gruppen.

**Literatur:**

Teich, J.; Haubelt, C.: Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung; Springer, Berlin; Auflage: 2. erw. Aufl. (2. März 2007)

Teich, J.: Hardware/Software-Architekturen. Ergänzendes Skriptum zur Vorlesung.

Gajski, D.: Specification and Design of Embedded Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.

---

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Hardware-Software-Co-Design (Prüfungsnummer: 34901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 66.6666666666667%

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

1. Prüfer: Jürgen Teich

Hardware-Software-Co-Design (Vorlesung mit erweiterter Übung) (Prüfungsnummer: 958291)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Jürgen Teich

#### Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Hardware-Software-Co-Design (HSCDVU)“ aus.

#### Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

|                         |                                       |                       |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Modulbezeichnung:       | Hardware-Software-Co-Design (HSCD-VU) | 5 ECTS                |
| Modulverantwortliche/r: | Jürgen Teich                          |                       |
| Lehrende:               | Jürgen Teich                          |                       |
| Startsemester: SS 2014  | Dauer: 1 Semester                     | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.    | Eigenstudium: 90 Std.                 | Sprache: Deutsch      |

#### Lehrveranstaltungen:

Hardware-Software-Co-Design (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich)

Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2014, Übung, 2 SWS, N.N.)

#### Inhalt:

1. Überblick und Vergleich von Architekturen und Komponenten in Hardware/Software-Systemen.
2. Aufbau eines Compilers und Codeoptimierungsverfahren für Hardware und Software
3. Hardware/Software-Partitionierung (Partitionierung komplexer Systeme, Schätzungsverfahren, Performanzanalyse, Codegenerierung)
4. Interfacesynthese (Kommunikationsarten, Synchronisation, Synthese)
5. Verifikation und Cosimulation
6. Tafelübungen

#### Lernziele und Kompetenzen:

Zahlreiche Realisierungen eingebetteter Systeme (z.B. Mobiltelefone, Faxgeräte, Industriesteuerungen) zeichnen sich durch kooperierende Hardware- und Softwarekomponenten aus. Die Popularität solcher Realisierungsformen lässt sich begründen durch 1) die steigende Vielfalt und Komplexität heterogener Systeme, 2) die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken und 3) Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Entwurfsmethoden). Zum Beispiel bieten Halbleiterhersteller kostengünstige ASICs an, die einen Mikrocontroller und benutzerspezifische Peripherie und Datenpfade auf einem Chip integrieren.

Die Synthese solcher Systeme wirft jedoch eine Reihe neuartiger Entwurfsprobleme auf, insbesondere 1) die Frage der Auswahl von Hardware- und Softwarekomponenten, 2) die Partitionierung einer Spezifikation in Hard- und Software, 3) die automatische Synthese von Interface- und Kommunikationsstrukturen und 4) die Verifikation und Cosimulation.

#### *Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden erhalten Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet.

#### *Verstehen*

- Die Studierenden verstehen Grundlagen des modernen Systementwurfs.

- Die Studierenden erklären Implementierungsalternativen für digitale Hardware/Software-Systeme.

#### Anwenden

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen an, zur Analyse und Optimierung von Hardware/Software-Systemen.

#### Literatur:

Teich, J.; Haubelt, C.: Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung; Springer, Berlin; Auflage: 2. erw. Aufl. (2. März 2007)

Teich, J.: Hardware/Software-Architekturen. Ergänzendes Skriptum zur Vorlesung.

Gajski, D.: Specification and Design of Embedded Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.

---

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Hardware-Software-Co-Design (Prüfungsnummer: 34901)

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

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

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

#### Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter Übung (HSCD-VEU)“ aus. Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

---

|                         |                                                    |          |
|-------------------------|----------------------------------------------------|----------|
| Modulbezeichnung:       | Parallele Systeme mit erweiterter Übung (PSYS-VEU) | 7.5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | Jürgen Teich                                       |          |
| Lehrende:               | Frank Hannig, Jürgen Teich                         |          |

---

|                        |                        |                       |
|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester      | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 90 Std.   | Eigenstudium: 135 Std. | Sprache: Deutsch      |

---

**Lehrveranstaltungen:**

- Parallele Systeme (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich et al.)
  - Erweiterte Übungen zu Parallele Systeme (SS 2014, Übung, 2 SWS, Frank Hannig et al.)
  - Übung zu Parallele Systeme (SS 2014, Übung, 2 SWS, N.N.)
- 

**Inhalt:**

Aktuelle PCs verfügen über Mehrkernprozessoren und Grafikkarten, die wiederum aus hunderten von einfachen Prozessoren bestehen können. Hierdurch wird ein hohes Maß an nebenläufiger Datenverarbeitung möglich, welche bis vor einigen Jahren nur in Großrechnern erreicht werden konnte. Die effiziente Ausnutzung dieser Parallelität bedarf allerdings mehr als nur mehrerer Prozessoren, insbesondere muss das zu lösende Problem Parallelverarbeitung erlauben. In dieser Vorlesung werden Eigenschaften unterschiedlicher paralleler Rechnerarchitekturen und Metriken zu deren Beurteilung behandelt. Weiterhin werden Modelle und Sprachen zum Programmieren paralleler Rechner eingeführt. Neben der Programmierung von allgemeinen Parallelrechnern werden Entwurfsmethoden (CAD) vorgestellt, wie man ausgehend von einer algorithmischen Problemstellung ein massiv paralleles Rechenfeld in VLSI herleiten kann, das genau dieses Problem optimal parallel berechnet. Solche Schaltungen spielen auf der Bit- bzw. Wortebene eine dominante Rolle (Arithmetik) sowie bei Problemen der Signal- und Bildverarbeitung (z.B. Filter).

Im Einzelnen werden behandelt:

- 1.Theorie der Parallelität (parallele Computermodelle, parallele Spezifikationsformen und -sprachen, Performanzmodelle und -berechnung)
- 2.Klassifikation paralleler und skalierbarer Rechnerarchitekturen (Multiprozessoren und Multicomputer, Vektorrechner, Datenflussmaschinen, VLSI-Rechenfelder)
- 3.Programmierbare System-on-Chip (SoC) und Mehrkern-Architekturen (Grafik-Prozessoren, Cell, etc.)
- 4.Programmierung paralleler Rechner (Sprachen und Modelle, Entwurfsmethoden und Compiler, Optimierung)
- 5.Massive Parallelität: Vom Algorithmus zur Schaltung
- 6.Praktische Übungen mit rechnergestützten Werkzeugen Lernziele

**und Kompetenzen:**

Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundlagen der parallelen Datenverarbeitung.

***Fachkompetenz Verstehen***

- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der parallelen Datenverarbeitung, sowohl theoretischer Art anhand von Modellen, als auch an Architekturbeispielen.

***Anwenden***

- Die Studierenden setzen sich mit modernen eingebetteten parallelen Ein-Chip-Architekturen auseinander.
- Die Studierenden wenden grundlegende Performanzmodelle und Parallelisierungstechniken zur Analyse und Optimierung von parallelen Algorithmen und Architekturen an.
- Die Studierenden setzen die Modellierung und den Entwurf von massiv-parallelen Prozessorfeldern in konkreten Aufgaben selbstständig um.
- Die Studierenden wenden das erlernte Wissen in Rechnerübungen an.

**Literatur:**

Siehe Webseite: <http://www12.informatik.uni-erlangen.de/edu/psys>

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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 (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Parallele Systeme (Prüfungsnummer: 35101)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 66.6666666666667%

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

1. Prüfer: Jürgen Teich

Parallele Systeme (Vorlesung mit erweiterten Übungen) (Prüfungsnummer: 687796)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Mündliche (Dauer: 30 min) oder schriftliche (Dauer: 90 min) Prüfung + erfolgreiche Teilnahme an den erweiterten Übungen (verpflichtend) + erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben (verpflichtend). Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen oder schriftlichen Prüfung.

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

1. Prüfer: Frank Hannig

---

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Parallele Systeme (PSYS-VU)“ aus.

Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

---

Modulbezeichnung: Channel Coding (ChCo) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Clemens Stierstorfer

Lehrende: Clemens Stierstorfer

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 75 Std. Eigenstudium: 75 Std. Sprache: Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Channel Coding (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Clemens Stierstorfer)

Tutorial for Channel Coding (SS 2014, Übung, 1 SWS, Mathis Seidl)

---

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

Information Theory

Digital Communications

---

Inhalt:

- 1 Introduction and Motivation 1.1 Definition, Related Fields 1.2 Basic Principles 1.2.1 Schemes 1.2.2 How to Add Redundancy 1.2.3 Applications 1.3 Historical Notes
- 2 Fundamentals of Block Coding 2.1 General Assumptions 2.2 Transmission Channels 2.2.1 Discrete Time AWGN Channel 2.2.2 Binary Symmetric Channel (BSC) 2.2.3 Channels with Memory 2.3 Motivation for Coding 2.4 Fundamentals of Block Coding 2.4.1 Code and Encoding 2.4.2 Decoding
- 3 Introduction to Finite Fields I 3.1 Group 3.1.1 Orders of Elements and Cycles 3.1.2 Subgroups, Cosets 3.2 Field 3.3 Vector Spaces
- 4 Linear Block Codes 4.1 Generator Matrix 4.2 Distance Properties 4.3 Elementary Operations 4.4 Parity-Check Matrix 4.5 Dual Codes 4.6 Syndrome Decoding 4.7 Error Probability and Coding Gain 4.7.1 Error Detection 4.7.2 Error Correction - BMD 4.7.3 Error Correction - ML Decoding 4.7.4 Coding Gain 4.7.5 Asymptotic Results 4.8 Modifications of Codes 4.9 Bounds on the Minimum Distance 4.10 Examples for Linear Block Codes 4.10.1 Binary Hamming Codes ( $q=2$ ) 4.10.2 Simplex Codes 4.10.3 Ternary Golay Code 4.10.4 Reed-Muller Codes
- 5 Linear Cyclic Codes 5.1 Modular Arithmetic 5.2 Generator Polynomial 5.3 Parity-Check Polynomial 5.4 Dual Codes 5.5 Discrete Systems over  $F_q$  5.6 Encoders for Cyclic Codes 5.6.1 Generator Matrix 5.6.2 Non-Systematic Encoding 5.6.3 Systematic Encoding 5.6.4 Systematic Encoding Using  $h(x)$  5.7 Syndrome Decoding 5.7.1 Syndrome 5.7.2 Decoding Strategies 5.8 Examples for Linear Cyclic Block Codes 5.8.1 Repetition Code and Single Parity-Check Code 5.8.2 Binary Hamming Codes 5.8.3 Simplex Codes 5.8.4 Golay Codes 5.8.5 CRC Codes
- 6 Introduction to Finite Fields II 6.1 Extension Fields 6.2 Polynomials over Finite Fields 6.3 Primitive Element 6.4 Existence of Finite Fields 6.5 Finite Fields Arithmetic 6.6 Minimal Polynomials, Conjugate Elements, and Cyclotomic Cosets 6.7 Summary of Important Properties of Finite Fields 6.8 (Discrete) Fourier Transform over Finite Fields
- 7 BCH and RS Codes 7.1 The BCH Bound 7.2 Reed-Solomon Codes 7.3 BCH Codes 7.4 Algebraic Decoding of BCH Codes and RS Codes 7.4.1 Basic Idea 7.4.2 The Berlekamp-Massey Algorithm 7.5 Application: Channel Coding for CD and DVD 7.5.1 Error Correction for the CD 7.5.2 Error Correction for the DVD
- 8 Convolutional Codes 8.1 Discrete Systems over  $F$  8.2 Trellis Coding 8.3 Encoders for Convolutional Codes 8.4 (Optimal) Decoding of Convolutional Codes 8.4.1 Maximum-Likelihood Sequence Estimation (MLSE) 8.4.2 Maximum A-Posteriori Symbol-by-Symbol Estimation
- 9 Codes with Iterative Decoding 9.1 State of the Art 9.2 Preliminaries 9.2.1 Check Equations 9.2.2 Repetition Code, Parallel Channels 9.2.3 Log-Likelihood Ratios (LLR) 9.3 Turbo Codes 9.4 LDPC Codes

#### Lernziele und Kompetenzen:

Das Modul Kanalcodierung umfasst eine umfassende Einführung in die Grundlagen der algebraischen, fehlerkorrigierenden Blockcodes sowie einen Einstieg in die Thematik der Faltungscodes. Iterativ decodierte Codeschemata wie Turbo-Codes und LDPC-Codes werden ebenfalls eingeführt. Im Einzelnen sind die Inhalte oben aufgeführt.

Die Studierenden definieren die Problematik der Kanalcodierung, grenzen sie von anderen Codierverfahren (z.B. der Quellencodierung) ab und kennzeichnen die unterschiedlichen Ansätze zur Fehlerkorrektur und -erkennung. Sie nennen Beispiele für Einsatzgebiete von Kanalcodierung und geben einen Überblick über die historische Entwicklung des Fachgebiets.

Die Studierenden erstellen Übertragungsszenarien für den Einsatz von Kanalcodierung bestehend aus Sender, Übertragungskanal und Empfänger und beachten dabei die Grundannahmen beim Einsatz von Blockcodes bzw. der Modellierung der Kanäle. Sie formulieren mathematische Beschreibungen der Encodierung sowie der optimalen Decodierung bzw. suboptimaler Varianten.

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen fehlerkorrigierender linearer Blockcodes, beschreiben diese mathematisch korrekt mittels Vektoren und Matrizen über endlichen Körpern und implementieren und bewerten zugehörige Encoder- und Decoderstrukturen insbesondere Syndromdecoder. Dabei modifizieren sie Generatormatrizen, ermitteln Prüfmatrizen und erstellen Syndromtabellen. Sie schätzen die minimale Hammingdistanz von Codes mittels (asymptotischer) Schranken ab und können den erzielbaren Codegewinn erläutern. Sie kennen und benutzen beispielhaften Codefamilien (z.B. Hamming-Codes, Simplex-Codes, Reed-Muller-Codes).

Die Studierenden erkennen die Vorteile zyklischer linearer Blockcodes und beschreiben diese mit Polynomen über endlichen Körpern. Sie nutzen die Restklassenrechnung bzgl. Polynomen zur Umsetzung systematischer Encoder und zur Realisierung von Syndromdecodern mittels Schieberegisterschaltungen. Sie kennen beispielhafte Codefamilien.

Die Studierenden nutzen Primkörper, Erweiterungskörper, Minimalpolynome und Kreisteilungsklassen sowie die Spektraldarstellung über endlichen Körpern zur Realisierung von BCH- und Reed-SolomonCodes gemäß der BCH-Schranke. Sie verstehen die Grundlagen der Decodierung von BCH- und ReedSolomon-Codes insbesondere des Berlekamp-Massey-Algorithmus. Sie skizzieren und erläutern die Kanalcodierkonzepte von CD und DVD.

Die Studierenden erklären die Unterschiede von Faltungscodes und Blockcodes, skizzieren anhand von tabellierten Generatorpolynomen zugehörige Encoder und erläutern diese. Sie erklären die Funktionsweise des optimalen Decoders (MLSE), demonstrieren diese beispielhaft und vergleichen sie mit symbolweiser Decodierung (MAPSE).

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der iterativen Decodierung, insbesondere wenden sie die Grundlagen des Information Combining zur Kombination von verschiedenen Beobachtungen an. Sie verstehen die Bedeutung von Log-Likelihood-Ratios bei iterativen Decodiervorgängen und berechnen diese. Sie skizzieren die Grundlegenden Encoder- und Decoderstrukturen von Turbo-Codes und die Grundzüge der Codierung mit LDPC-Codes u.a. der Decodierung mittels Belief Propagation. Die Vorlesung erfolgt wechselweise auf Deutsch oder Englisch (Winter/Sommer). Die zur Verfügung gestellten Unterlagen sind ausschließlich in Englisch gehalten. Die Studierenden verwenden entweder die englischen Fachtermini sicher oder kennen diese und drücken sich sicher mit den entsprechenden deutschen Fachbegriffen aus.

Die Umsetzung der angegebenen Algorithmen in eine Programmiersprache (C, Matlab usw.) sollten die Studierenden zu diesem Zeitpunkt des Studiums üblicherweise beherrschen. Übungen hierzu bleiben der Eigeninitiative überlassen. Literatur:

- C. Stierstorfer, R. Fischer, J. Huber: Skriptum zur Vorlesung
  - M. Bossert: Kanalcodierung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage, 2013
  - M. Bossert: Channel Coding for Telecommunications, John Wiley & Sons, 1999
  - B. Friedrichs: Kanalcodierung, Springer Verlag, 1996
  - S.B. Wicker: Error Control Systems for Digital Communications and Storage, Prentice-Hall, 1995
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kanalcodierung (Prüfungsnummer: 62701)

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

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

1. Prüfer: Clemens Stierstorfer

---

---

Modulbezeichnung: Interventional Medical Image Processing (lecture only) (IMIP-V) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Joachim Hornegger

Lehrende: Andreas Maier

---

Startsemester: SS 2014                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:  
 Interventional Medical Image Processing (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Andreas Maier)

---

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Diagnostic Medical Image Processing (lecture + exercises)

---

#### Inhalt:

##### English Version:

This lecture focuses on recent developments in image processing driven by medical applications. All algorithms are motivated by practical problems. The mathematical tools required to solve the considered image processing tasks will be introduced.

The lecture starts with an overview on preprocessing algorithms such as scatter correction for x-ray images, edge detection, super-resolution and edge-preserving noise reduction. The second chapter describes automatic image analysis using feature descriptors, key point detection, and segmentation using bottom-up algorithms such as the random walker or top-down approaches such as active shape models. Furthermore, the lecture covers geometric calibration algorithms for single view calibration, epipolar geometry, and factorization. The last part of the lecture covers non-rigid registration based on variational methods and motion-compensated image reconstruction.

##### Deutsche Version:

Die Vorlesung ist auf die jüngsten Entwicklungen in der Verarbeitung von medizinischen Bildern ausgerichtet. Alle Algorithmen werden durch praktische Probleme motiviert. Die mathematischen Werkzeuge, die für die Bildverarbeitungsaufgaben benötigt werden, werden eingeführt.

Die Vorlesung beginnt mit einem Überblick über Vorverarbeitungsalgorithmen, wie zum Beispiel Streustrahlkorrektur für Röntgenbilder, Kantenerkennung, Superresolution und kantenerhaltende Rauschunterdrückung. Das zweite Kapitel beschreibt die automatische Bildanalyse mit Merkmalsdeskriptoren, Punkterkennung und Segmentierung mit Bottom-up-Algorithmen wie dem Random-Walker oder TopDown-Ansätzen wie aktiven Formmodellen. Darüber hinaus deckt die Vorlesung auch geometrische Kalibrierungsalgorithmen zur Einzelansicht-Kalibrierung, Epipolargeometrie und Faktorisierung ab. Der letzte Teil der Vorlesung deckt nicht-starre Registrierung auf der Grundlage von Variationsmethoden und bewegungskompensierter Bildrekonstruktion ab.

#### Lernziele und Kompetenzen: English

##### Version:

The participants

- summarize the contents of the lecture.
- apply pre-processing algorithms such as scatter correction and edge-preserving filtering.
- extract information from images automatically by image analysis methods such as key point detectors and segmentation algorithms.
- calibrate projection geometries for single images and image sequences using the described methods.
- develop non-rigid registration methods using variational calculus and different regularizers.

- adopt algorithms to new domains by appropriate modifications.

Deutsche Version:

Die Teilnehmer

- fassen die Inhalte der Vorlesung zusammen.
  - wenden Vorverarbeitungsalgorithmen wie Streustrahlkorrektur und kantenerhaltende Filterung an.
  - extrahieren automatisch Informationen aus Bildern, indem sie Bildanalyseverfahren wie Punktdetektoren und Segmentierungsalgorithmen verwenden.
  - kalibrieren Projektionsgeometrien für Einzelbilder und Bildsequenzen mit den beschriebenen Methoden.
  - entwickeln nicht-starre Registrierungsmethoden mit Hilfe von Variationsrechnung und unterschiedlichen Regularisierungen.
  - wenden Algorithmen auf neue Modalitäten durch entsprechende Änderungen im Algorithmus an.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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 (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interventional Medical Image Processing (Lecture) (Prüfungsnummer: 41401)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Joachim Hornegger

---

---

Modulbezeichnung: Computer Architectures for Medical Applications (CAMA) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Dietmar Fey

Lehrende: N.N., Gerhard Wellein

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Computer Architectures for Medical Applications (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Gerhard Wellein et al.)

Übung zu Computer Architectures for Medical Applications (SS 2014, Übung, Johannes Hofmann et al.)

---

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computer Architectures for Medical Applications (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 41451)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Dietmar Fey

---

|                                                                        |                                                    |                       |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
| Modulbezeichnung:                                                      | Datenstromsysteme (DSSmUe)<br>(Datastream Systems) | 5 ECTS                |
| Modulverantwortliche/r:                                                | Klaus Meyer-Wegener                                |                       |
| Lehrende:                                                              | Klaus Meyer-Wegener                                |                       |
| Startsemester: SS 2014                                                 | Dauer: 1 Semester                                  | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.                                                   | Eigenstudium: 90 Std.                              | Sprache: Deutsch      |
| Lehrveranstaltungen:                                                   |                                                    |                       |
| Datenstromsysteme (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Klaus Meyer-Wegener)     |                                                    |                       |
| Übungen zu Datenstromsysteme (SS 2014, Übung, 2 SWS, Sebastian Herbst) |                                                    |                       |

**Inhalt:**

Datenströme gibt es schon lange. Sie fließen als Nachrichten durch Netze, werden in Protokolldateien abgelegt (und dort oft vergessen oder nur bei Problemen im nachhinein konsultiert), werden zur Anzeige gebracht, gefiltert, ausgewertet, transformiert usw. Beispiele sind die unterschiedlichsten Arten von Messwerten (Temperatur, Helligkeit, Feuchtigkeit, Druck, chemische Zusammensetzung), Börsen- und Wirtschaftsnachrichten (Preise), Gebote in Online-Auktionen, Aktionen in Rechnersystemen (Anmeldungen, Zugriffe, Programmausführungen), um nur ein paar zu nennen.

Bislang wurden die Systeme zur Verarbeitung dieser Datenströme als Individuallösungen erstellt, oft sogar auf sehr speziellen Plattformen (SPS). Um das Jahr 2000 herum begann sich auch die Datenbankforschung mit diesem Problem zu befassen, weil man erkannt hatte, dass sich eine Reihe von Techniken dieses Gebiets auch auf Datenströme anwenden lassen, vor allem die Anfrageverarbeitung und -optimierung, aber auch Verteilung und Datenunabhängigkeit. Damit lassen sich auch für die Verarbeitung von Datenströmen generische Lösungen erstellen - so wie Datenbanksysteme eine generische Lösung für die Auswertung gespeicherter Daten sind.

Die nun entstehenden Datenstromsysteme werden in dieser Vorlesung vorgestellt. Diskutiert werden dabei u.a. • Anfragesprachen

- Schemastrukturen
- Sensornetze als eine der wichtigsten Datenquellen
- Anfrageauswertung und -optimierung
- Architekturen
- Anwendungsszenarien

Diese Lehrveranstaltung wurde von Prof. Meyer-Wegener und Dr. Daum erstellt und im Sommersemester 2007 erstmalig angeboten.

**Lernziele und Kompetenzen:**

DSS:

Die Studierenden:

- beschreiben Datenstromsysteme als neues Systemkonzept;
- grenzen Datenstromsysteme von Datenbanksystemen ab;
- erklären ein Datenstrommanagementsystem;
- grenzen Datenstromverarbeitung von Complex-Event Processing ab;
- charakterisieren Datenstromquellen und ihre Anbindung an das System;
- unterscheiden Zeitmodelle für Datenströme;
- zählen die wichtigsten Datenstrom-Operatoren auf;
- trennen blockierende von nicht blockierenden Operatoren;
- unterscheiden die verschiedenen Arten von Fensterdefinitionen;
- benennen den Ansatz und die Vorgehensweise des DSAM-Projekts;
- charakterisieren kurz die Datenstromsysteme Aurora, STREAM, Cayuga, Esper und PIPES;
- erläutern den Umgang mit Abweichungen von der Ordnung in Aurora;

- erklären die Operatoren NEXT und FOLD in Cayuga;
- verstehen die drei Datenstrommodelle von PIPES;
- erklären den Begriff "Schnappschuss-Reduzierbarkeit";
- beschreiben die unterschiedlichen Semantiken von zeitbasierten Fenstern anhand des SECRETModells;
- können Techniken der lokalen und verteilten Optimierung von Datenstromanfragen nennen;
- erklären Eddies als Mittel der dynamischen Optimierung;
- zählen verschiedene Anwendungsszenarien von Datenstromsystemen auf;
- formulieren Anfragen in einer Anfragesprache für Datenstromsysteme;
- überprüfen Aufgabenstellungen bei der Auswertung von Daten daraufhin, ob sie mit Hilfe eines Datenstromsystems gelöst werden können. bei DSSmUeb zusätzlich: Die Studierenden
- kennen die Vor- und Nachteile der Techniken zur Tupelinvalidierung;
- kennen das Problem, das bei der Kombination von Anwendungszeit und tupelbasierten Fenstern entsteht;
- erstellen eine SQL-Anfrage, die aus einem Einzelmessungsstrom einen Turnstile-Strom erzeugt;
- erklären die Bedeutung der beiden Funktionen "windows" und "wids", die Dave Maier eingeführt hat;
- diskutieren den Resample-Operator von Aurora.

#### Literatur:

Die Literatur zu Datenstromsystemen ist derzeit noch sehr forschungsorientiert; es sind einzelne Aspekte in Artikeln dargestellt, aber es gibt nur wenige Übersichtsarbeiten und schon gar kein Standardwerk. Insofern ist die folgende Liste zwangsläufig unvollständig und laufenden Änderungen unterworfen.

- GOLAB, Lukasz ; ÖZSU, M. Tamer: Data Stream Management. Milton Keynes UK : Morgan & Claypool Publishers, 2010 (Synthesis Lectures on Data Management 5). - ISBN 9781608452729. 14GI mat 17.6.5-126
- Aggarwal, Charu C. (Hrsg.): *Data Streams : Models and Algorithms*. Boston/Dordrecht/London : Kluwer Academic Publishers, 2006
- Motwani, Rajeev ; Widom, Jennifer, u.a.: Query Processing, Resource Management, and Approximation in a Data Stream Management System. In: *Proc. 1st Biennial Conf. on Innovative Data Systems Research (CIDR, Asilomar, CA, USA, January 5-8, 2003)*. - Online Proceedings
- Golab, Lukasz ; Özsü, M. Tamer: Data Stream Management Issues - A Survey. Technical Report CS-2003-08, Waterloo 2003
- Golab, Lukasz ; Özsü, M. Tamer: Issues in Data Stream Management. *ACM SIGMOD Record* 32 (June 2003) issue 2, pp. 5-14
- Arasu, Arvind ; Babu, Shivnath ; Widom, Jennifer: The CQL Continuous Query Language : Semantic Foundations and Query Execution. *VLDB Journal* 15 (June 2006) no. 2, pp. 121-142
- Bry, Francois ; Furche, Tim ; Olteanu, Dan: Datenströme. Technical Report PMS-FB-2004-2, München 2004
- Koudas, Nick ; Srivastava, Divesh: Data Stream Query Processing. In: *Proc. VLDB 2003*

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Datenstromsysteme mit Übungen (Prüfungsnummer: 139414)

(englische Bezeichnung: Datastream Systems with Exercises)

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

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

1. Prüfer: Klaus Meyer-Wegener

---

---

Modulbezeichnung: Organic Computing (OC) 5 ECTS  
 (Organic Computing)

Modulverantwortliche/r: Rolf Wanka

Lehrende: Rolf Wanka

---

|                        |                       |                                |
|------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (SS)          |
| Präsenzzeit: 60 Std.   | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch oder Englisch |

Lehrveranstaltungen:

Organic Computing (SS 2014, Vorlesung, Rolf Wanka)  
 Übungen zu Organic Computing (SS 2014, Übung, Manuel Schmitt)

---

Inhalt:

Unter Organic Computing (OC) versteht man den Entwurf und den Einsatz von selbst-organisierenden Systemen, die sich den jeweiligen Umgebungsbedürfnissen dynamisch anpassen. Diese Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie die sog. Self-\*-Eigenschaft besitzen, d.h. sie sind selbst-konfigurierend, selbst-optimierend, selbst-heilend, selbst-schützend, selbst-erklärend, ...

Als Vorbild für solche technischen Systeme werden Strukturen und Methoden biologischer und anderer natürlicher Systeme gewählt. Literatur:

- Ch. Müller-Schloer, Ch. von der Malsburg, R. P. Würt. Organic Computing. Informatik-Spektrum, Band 27, Nummer 4, S. 332-336. (LINK)
  - I. C. Trelea. The particle swarm optimization algorithm: convergence analysis and parameter selection. Information Processing Letters 85 (2003) 317-325. (LINK)
  - J. M. Kleinberg. Authoritative sources in a hyperlinked environment. Journal of the ACM 46 (1999) 604-632. (LINK)
  - M. Dorigo. V. Maniezzo. A Colorni. Ant system: an autocatalytic optimizing process. Technical Report 91-016, Politecnico di Milano, 1991. (LINK)
  - A. Badr. A. Fahmy. A proof of convergence for Ant algorithms. Information Sciences 160 (2004) 267-279.
  - M. Clerc. J. Kennedy. The particle swarm - Explosion, stability, and convergence in a multidimensional complex space. IEEE Transactions on Evolutionary Computation 8 (2002) 58-73.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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 (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Organic Computing (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 39701)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Rolf Wanka

---

Bemerkungen:

Auch für CE

---

Modulbezeichnung: Informationssysteme in der Intensivmedizin (MEDINFINTENS) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Thomas Bürkle, Ixchel Castellanos

Lehrende: Thomas Bürkle

---

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 40 Std.

Eigenstudium: k.A. Std.

Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

---

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

---

---

Modulbezeichnung: Human Factors in IT Security (HumITSec) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Zinaida Benenson

Lehrende: Zinaida Benenson

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Human Factors in IT Security (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Zinaida Benenson)

Human Factors in IT Security - Übung (SS 2014, Übung, 2 SWS, Lena Reinfelder)

---



---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Human Factors in IT Security (Prüfungsnummer: 900203)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Zinaida Benenson

---



---

Modulbezeichnung: Halbleiterbauelemente (HBEL) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Lothar Frey

Lehrende: Lothar Frey

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Halbleiterbauelemente (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Lothar Frey)

Übungen zu Halbleiterbauelemente (SS 2014, Übung, 2 SWS, Matthäus Albrecht)

Tutorium Halbleiterbauelemente (SS 2014, optional, Tutorium, 2 SWS, Assistenten)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Grundlagen der Elektrotechnik I

---

Inhalt:

Nach einer Einleitung werden Bewegungsgleichungen von Ladungsträgern im Vakuum sowie die Ladungsträgeremission im Vakuum und daraus abgeleitete Bauelemente besprochen. Anschließend werden Ladungsträger im Halbleiter behandelt: Hier werden die wesentlichen Aspekte der

Festkörperphysik zusammengefasst, die zum Verständnis moderner Halbleiterbauelemente nötig sind. Darauf aufbauend werden im Hauptteil der Vorlesung die wichtigsten Halbleiterbauelemente, d.h. Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren detailliert dargestellt. Einführungen in die wesentlichen Grundlagen von Leistungsbaulementen und optoelektronischen Bauelementen runden die Vorlesung ab. Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

*Fachkompetenz*

*Verstehen* verstehen grundlegende physikalische Vorgänge (u.a. Drift, Diffusion, Generation, Rekombination) im Halbleiter

interpretieren Informationen aus Bänderdiagrammen

*Anwenden* beschreiben die Funktionsweisen moderner

Halbleiterbauelemente berechnen Kenngrößen der wichtigsten Bauelemente

übertragen - ausgehend von den wichtigsten Bauelementen, wie Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren - diese Funktionsprinzipien auf Weiterentwicklungen für spezielle Anwendungsgebiete wie Leistungselektronik oder Optoelektronik

*Analysieren* diskutieren das Verhalten der Bauelemente z.B. bei hohen Spannungen oder erhöhter

Temperatur Literatur:

- Vorlesungsskript, am LEB erhältlich
  - Neamen, D.A.: Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, 2nd ed., McGraw-Hill (Richard D. Irwin, Inc., Burr Ridge), USA, 1997
  - Müller, R.: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik: Band 1 der Reihe Halbleiter-Elektronik, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 1995
  - Th. Tille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2004
  - S.K. Banerjee, B.G. Streetman: Solid State Electronic Devic-es, Prentice Hall, 2005
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Halbleiterbauelemente\_ (Prüfungsnummer: 25901)

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

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

1. Prüfer: Lothar Frey

---

Organisatorisches:

Unterlagen zur Vorlesung über StudOn Bemerkungen:

Physikalische Grundlagen der Halbleiterbauelemente

Modulbezeichnung: Schaltungstechnik (ST) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Alexander Kölpin

Lehrende: Alexander Kölpin

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

**Lehrveranstaltungen:**

Schaltungstechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Alexander Kölpin)  
 Übungen zu Schaltungstechnik (SS 2014, Übung, 2 SWS, Jochen Rascher et al.)

**Inhalt:**

- Halbleiterbauelemente: Diode, Bipolartransistor, MOSFET
- Transistor-Grundsaltungen: Arbeitspunkte, Großsignal-, Kleinsignalverhalten
- Verstärker: Stromquellen, Differenzverstärker, Impedanzwandler
- Operationsverstärker, innerer Aufbau, Modelle, Anwendungen
- Digital-Analog-/Analog-Digital-Umsetzer: Grundsaltungen, Modelle, Anwendungen Lernziele und Kompetenzen:
- Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweisen von Halbleiterschaltungen wie Dioden- und Transistorgrundsaltungen, Verstärkern, Operationsverstärkern und Analog-Digital/Digital-Analog-Umsetzern und können diese erläutern.
- Die Studierenden können komplexe Schaltungen durch eine Zerlegung in grundlegende Funktionsblöcke analysieren und diese in ihrer Funktion beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die Entwicklungsmethodik beim Entwurf von grundlegenden Halbleiterschaltungen und können diese dimensionieren.
- Die Studierenden können eine einfache, abstrakte Funktionsbeschreibung in grundlegende Halbleiterschaltungen abbilden und diese zur Erfüllung der abstrakten Funktion auslegen.

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Vorlesung Schaltungstechnik\_ (Prüfungsnummer: 26601)

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

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

Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung: Signale und Systeme II (SISY II) 5 ECTS  
 (Signals and Systems II)

Modulverantwortliche/r: André Kaup

Lehrende: André Kaup, Andreas Heindel, Christian Herglotz

---

Startsemester: SS 2014                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme II (SS 2014, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)

Übung zu Signale und Systeme II (SS 2014, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)

Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2014, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Heindel)

---

Inhalt:

Diskrete Signale

Elementare Operationen und Eigenschaften, spezielle diskrete Signale, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse zeitdiskrete Fourier-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, Eigenschaften und Sätze, Faltung mittels der diskreten Fourier-Transformation, Matrixschreibweise, schnelle Fourier-Transformation (FFT) z-Transformation

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse z-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich

Beschreibung durch Impulsantwort und Faltung, Beschreibung durch Differenzgleichungen, Beschreibung durch Zustandsraumdarstellung

Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer

Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation

Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator

Stabilität diskreter LTI-Systeme

BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung Beschreibung von Zufallssignalen

Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale

Zufallssignale und LTI-Systeme

Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter Lernziele

und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren diskrete Signale mit Hilfe der zeitdiskreten Fourier-Transformation und berechnen deren diskrete Fourier-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- analysieren die Eigenschaften von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung

- stufen diskrete lineare zeitinvariante Systeme anhand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
  - bewerten Kausalität und Stabilität von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen
  - bewerten diskrete Zufallssignale durch Berechnung von Erwartungswerten und Korrelationsfunktionen
  - beurteilen die wesentlichen Effekte einer Filterung von diskreten Zufallssignalen durch diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme II (Prüfungsnummer: 26802)

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

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

1. Prüfer: André Kaup

---

---

|                         |                                             |        |
|-------------------------|---------------------------------------------|--------|
| Modulbezeichnung:       | Grundlagen der Nachrichtenübertragung (GNÜ) | 5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | Clemens Stierstorfer                        |        |
| Lehrende:               | Johannes Huber                              |        |

---

|                        |                   |                       |
|------------------------|-------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (SS) |
|------------------------|-------------------|-----------------------|

|                      |                       |                  |
|----------------------|-----------------------|------------------|
| Präsenzzeit: 75 Std. | Eigenstudium: 75 Std. | Sprache: Deutsch |
|----------------------|-----------------------|------------------|

---

**Lehrveranstaltungen:**

Nachrichtentechnische Systeme - Übertragungstechnik (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Johannes Huber et al.)

Ergänzungen und Übungen zu Nachrichtentechnische Systeme - Übertragungstechnik (SS 2014, Übung, 1 SWS, Martin Hirschbeck et al.)

---

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Wichtige Voraussetzung zur erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung ist die Beherrschung (d.h. mindestens geübte Verwendung) folgender mathematischer und signal- und systemtheoretischer Grundkenntnisse:

Die Studierenden bestimmen die normierte minimale quadratische Euklidische Distanz. Sie verwenden die Fouriertransformation zur Beschreibung von Signalen und Systemen im Frequenzbereich und analysieren die Transformation von Signalen durch Systeme, insbesondere lineare, zeitinvariante, dispersive Systeme (LTI-Systeme). Sie bestimmen die Signalenergie und das Energiedichtespektrum sowie die Autokorrelierte. Die Studierenden analysieren (komplexe, stationäre) stochastische Gaußprozesse sowie äquivalente komplexe Basisbandsignale und - Systeme. Bei Bedarf werden ergänzende Vorlesungen hierzu angeboten.

---

**Inhalt:**

- Einführung und Grundbegriffe
- Quellensignale und deren Modellierung
- Übertragungskanäle und deren Modellierung
- Analoge Modulationsverfahren
- Pulscodemodulation
- Grundbegriffe der Informationstheorie
- Digitale Übertragung

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden beschreiben die Aufgaben nachrichtentechnischer Systeme. Sie beschreiben und modellieren Signale mathematisch mit Zufallsprozessen und können diese in den Frequenzbereich transformieren. Sie rechnen lineare Größen in logarithmische Darstellungen um (und zurück) und verwenden die Pegelgrößen sicher.

Die Studierenden analysieren analoge Quellensignale, kennen und nutzen dabei die Kenngrößen und Annahmen bzgl. Bandbegrenzung, Spitzenwertbegrenzung usw. Sie unterscheiden analoge und digitale Quellensignale und beschreiben letztere ebenso anhand der üblichen Kenngrößen.

Die Studierenden erläutern die Definition des Übertragungskanals sowie mögliche Ursachen für Signalverzerrungen und andere Störeinflüsse. Sie beschreiben den Kanal in äquivalenten komplexen Basisband, insbesondere beschreiben und analysieren sie die Ausbreitung von Signalen bei der Funkübertragung sowie auf Kabeln mit den dort auftretenden Effekten (z.B. Mehrwegeausbreitung, Dämpfung usw.). Sie verwenden additives weißes Rauschen zur Modellierung physikalischer Rauschprozesse in Zeit- und Frequenzbereich. Ebenso verwenden und analysieren die Modelle des AWGN-Kanals und des frequenzselektiven Schwundkanals. Sie bewerten Übertragungsverfahren anhand der Kriterien Leistungseffizienz und Bandbreiteneffizienz.

Die Studierenden analysieren und beschreiben mathematisch die gängigen Amplitudenmodulationsverfahren (Ein- und Zweiseitenbandmodulation, Quadraturamplitudenmodulation) in Zeit- und Frequenzbereich. Dies gilt ebenso für die Frequenzmodulation. Sie bewerten diese Modulationsverfahren im Leistungs-Bandbreiten-Diagramm und analysieren den Einfluss von additiven Störern. Sie beschreiben die Grundstrukturen der zugehörigen Empfänger, insbesondere des Überlagerungsempfängers.

Die Studierenden beschreiben den Übergang von analogen zu digitalen Signalen und analysieren die Effekte von Abtastung und Quantisierung. Sie untersuchen die Auswirkungen von Kompandierung bei der Quantisierung sowie die Anforderungen an die differentielle Pulsmodulation.

Die Studierenden verwenden das Shannon'sche Informationsmaß, Quellencodierungstheorem und die wechselseitige Information zur mathematischen Beschreibung der Nachrichtenübertragung über gestörte Kanäle. Sie erklären das Kanalcodierungstheorem und analysieren im Detail den AWGN-Kanal und seine Varianten bzgl. informationstheoretische Größen.

Die Studierenden erklären die digitale Pulsamplitudenmodulation und analysieren die zugehörigen Sender, die Signale sowie die kohärente Demodulation in Zeit- und Frequenzbereich. Sie ermitteln die Fehlerwahrscheinlichkeit und nutzen dazu das Gauß'sches Fehlerintegral und die Error Function. Sie bewerten die digitalen Übertragungsverfahren im Leistungs-Bandbreiten-Diagramm. Die Studierenden verstehen die Motivation für den Einsatz von Kanalcodierung bei digitaler Übertragung. Literatur:

- Huber, J.: Skriptum zur Vorlesung Nachrichtenübertragung. 1997.
- Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. Teubner, Stuttgart, 2.Aufl., 1996.
- Haykin, S.: Communication Systems. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1994.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Nachrichtentechnische Systeme - Übertragungstechnik (Prüfungsnummer: 491229)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Johannes Huber

Organisatorisches:

Systemtheorie

Modulbezeichnung: Hochfrequenztechnik (HF) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Lorenz-Peter Schmidt

Lehrende: Lorenz-Peter Schmidt

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Hochfrequenztechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Lorenz-Peter Schmidt) Hochfrequenztechnik

Übung (SS 2014, Übung, 2 SWS, Julian Adametz)

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 Berechnungs-methoden für Antennen, Funkfelder, Rauschen und HF-Systeme kennen
- sind in der Lage, die Kenngrößen und die hochfrequenten Eigenschaften von HF-Bauelementen und Baugruppen sowie einfachen HF-Systemen zu berechnen.

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 (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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 (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Hochfrequenztechnik (Prüfungsnummer: 27201)

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

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

1. Prüfer: Lorenz-Peter Schmidt

---

Bemerkungen:

vormals "Hochfrequenztechnik 1" für EEI Diplom

---

|                         |                                                  |        |
|-------------------------|--------------------------------------------------|--------|
| Modulbezeichnung:       | Medizinelektronik (MEL)<br>(Medical Electronics) | 5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | Georg Fischer                                    |        |
| Lehrende:               | Georg Fischer                                    |        |

---

|                        |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.   | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch      |

---

Lehrveranstaltungen:  
 Medizinelektronik - Medical Electronics (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Georg Fischer)  
 Medizinelektronik - Übung / Medical Electronics Exercises (SS 2014, Übung, 2 SWS, Simon Schröter)

---

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

---

**Inhalt:**

The Lecture and exercise deals with the following topics:

- Implications of MPG (Medizinproduktegesetz) on circuit design
  - Electronics for medical diagnostics and therapy
  - Circuit design of standard medical equipment ECG, EEG, EMG, SpO2
  - Circuit technology for vital sensors
  - Circuit technology for impedance spectroscopy
  - Circuit technology for impedance tomography
  - Circuit technology for microwave/mm-wave spectroscopic sensors
  - Electronic Systems for AAL (Ambient Assisted Living)
  - Electronic Systems including MEMS (Micro ElectroMechanical Systems) components
  - Circuit technology around MEMS "Lab-on-chip"
  - Circuit technology for implants
  - Electronic circuits around „Smart Textiles“
  - Body near energy harvesting Lernziele und Kompetenzen:
    - Substantial knowledge on principles for the circuit design of medical electronic devices
    - Ability to analyze circuit diagrams of medical electronic devices
    - Ability to separate medical electronic devices into its subfunctions
    - Ability to analyze energy budget of medical sensors and circuits with body near electronics
    - Basic ability to design electronic circuits to comply with obligations by MPG
    - Substantial knowledge on circuit design for standard medical devices, e.g. ECG, EEG, EMG
    - Substantial knowledge on wireless Body Area Networks (BAN)
    - Substantial knowledge on circuit design rules for micro/mmwave medical sensors
    - Substantial knowledge on circuits including microsystem (MEMS) components for health assistance systems
- 

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)"  
verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinelektronik (Prüfungsnummer: 60301)

(englische Bezeichnung: Medical Electronics)

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

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

1. Prüfer: Georg Fischer

---

---

|                         |                                                              |        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| Modulbezeichnung:       | Kommunikationselektronik (KE)<br>(Communication Electronics) | 5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | Albert Heuberger                                             |        |
| Lehrende:               | Albert Heuberger                                             |        |

---

|                        |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.   | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch      |

---

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationselektronik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Albert Heuberger) Übung  
Kommunikationselektronik (SS 2014, Übung, 2 SWS, Jörg Robert)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, grundlegende Kenntnisse im Bereich digitaler Signalverarbeitung werden vorausgesetzt

---

Inhalt:

1. Einleitung
2. Darstellung von Signalen und Spektren
  - Kontinuierliche und diskrete Signale
  - Spektrum eines Signals
  - Unterabtastung und Überabtastung
3. Aufbau und Signale eines Software Defined Radio Systems
  - Blockschaftbild eines Software Defined Radio Systems
  - Basisband- und Trägersignale
  - Empfänger-Topologien
  - Signale in einem Software Defined Radio System
4. Drahtlose Netzwerke
5. Übertragungsstrecke
  - Funkstrecke
  - Antennen
6. Leistungsdaten eines Empfängers
  - Rauschen
  - Nichtlinearität
  - Dynamikbereich eines Empfängers
7. Digital Downconverter
  - CIC-Filter
  - Polyphasen-FIR-Filter
  - Halbband-Filterkaskade
  - Interpolation
8. Demodulation digital modulierter Signale
  - Einführung
  - Demodulation einer GFSK/PAM-Paketsendung Lernziele und Kompetenzen:
    1. Sie werden in der Lage sein, die komplette Übertragungskette eines Software Defined Radio Systems zu beschreiben und zu erläutern.
    2. Sie entwickeln ein Verständnis, die in einem Software Defined Radio System auftretenden Probleme zu ermitteln und zu untersuchen. Zudem werden Sie in der Lage sein, optimale Konfigurationen für bestimmte Anwendungen zu berechnen.

3. Sie lernen das Auslegen von grundlegenden analogen Komponenten des Systems und können deren Leistungsfähigkeit hinterfragen.

Literatur:

Skriptum zur Veranstaltung

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kommunikationselektronik\_ (Prüfungsnummer: 27301)

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

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

1. Prüfer: Albert Heuberger

---

|                         |                    |        |
|-------------------------|--------------------|--------|
| Modulbezeichnung:       | Photonik 2 (Pho2)  | 5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | Rainer Engelbrecht |        |
| Lehrende:               | Rainer Engelbrecht |        |

|                        |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.   | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch      |

#### Lehrveranstaltungen:

- Photonik 2 (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Rainer Engelbrecht)
- Photonik 2 Übung (SS 2014, Übung, 2 SWS, Bernhard Höher)

#### Empfohlene Voraussetzungen:

- Photonik 1 oder vergleichbare Grundlagen der Photonik und Lasertechnik.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Photonik 1

#### Inhalt:

Aufbauend auf der Vorlesung Photonik 1 werden fortgeschrittene Verfahren der Laser-Messtechnik, komplexe Laser-Systeme sowie deren technische Anwendungen besprochen.

In einem ersten Themenkomplex werden Messverfahren für praktisch wichtige Laserkenngrößen wie z.B. Laserstrahlleistung, Polarisationszustand und Spektrum der Lichtwelle behandelt. Anschließend wird die räumliche und zeitliche Kohärenz eines Laserstrahls diskutiert. Dies ist die Grundlage für interferometrische Messverfahren zur Bestimmung von Lichtwellenlängen und hochaufgelösten optischen Spektren oder auch für mechanische Größen wie Weg und Winkelbeschleunigung. Rauschquellen in photonischen Systemen werden beschrieben und diskutiert. Wichtige Maßnahmen zur Reduktion von Rauschen in optischen Aufbauten werden vorgestellt. Optische Verstärker auf Glasfaserbasis, sog. Faserverstärker und darauf aufbauende Faserlaser werden in einem eigenen Kapitel vorgestellt. Faser-Bragg-Gitter als wichtige Bestandteile eines Faserlasers werden in Herstellung und Anwendung. U.a. in der Messtechnik diskutiert. Zeitlich dynamische Vorgänge im Laser, beschrieben durch die so genannten Rategleichungen und deren Lösung, werden ausführlich behandelt. Begriffe wie Spiking oder Relaxationsschwingungen und Verfahren wie Mode-Locking oder Q-Switching werden besprochen. Daraus wird die Funktion und die technische Anwendung von Lasern zur Erzeugung von energiereichen Lichtimpulsen bis hin zu sogenannten Femtosekundenlasern abgeleitet. Das Themengebiet der optischen Frequenzumsetzung wird mit einem Kapitel zur linearen und nichtlinearen Optik eingeleitet. Technische Anwendungen wie optische Frequenzverdoppelung, Erzeugung von UV-Licht durch Frequenzvervielfachung werden darauf aufbauend besprochen. Ein Kapitel zum Raman-Effekt und zur stimulierten Brillouin-Streuung sowie deren Anwendung schließt den Inhalt der Vorlesung ab.

Methoden und Systeme der Vorlesung Photonik 2 werden eingesetzt z.B. für die Präzisionsmesstechnik, in der industriellen Materialbearbeitung, in der Bioanalytik, für die Medizintechnik, in Geräten der Unterhaltungselektronik oder in der optischen Nachrichtentechnik.

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen über Laser und den in den Inhalten beschriebenen photonischen Systemen und Methoden.
- können die im Inhalt beschriebenen fortgeschrittenen Methoden der Photonik erklären und anwenden.
- können technische und wissenschaftliche Anwendungen dieser photonischen Systeme diskutieren, beurteilen und vergleichen.
- sind in der Lage, derartige photonische Systeme zu konzipieren und zu entwickeln.
- können eigenständige Ideen und Konzepte zur Lösung wissenschaftlicher und beruflicher Probleme der Photonik entwickeln.

Literatur:

Eichler, J., Eichler, H.J.: Laser. Springer Verlag, Berlin 2006.  
Reider, G.A.: Photonik. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2005.  
Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.3: Optik. DeGruyter 1993. Demtröder,  
W: Laserspektroskopie. Springer Verlag, Berlin 2000.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Photonik 2\_ (Prüfungsnummer: 63501)

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

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

1. Prüfer: Rainer Engelbrecht

---

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

---

|                         |                                                                             |        |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| Modulbezeichnung:       | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)<br>(Electromagnetic Compatibility) | 5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | Manfred Albach                                                              |        |
| Lehrende:               | Manfred Albach                                                              |        |

---

|                        |                         |                  |
|------------------------|-------------------------|------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester       |                  |
| Präsenzzeit: k.A. Std. | Eigenstudium: k.A. Std. | Sprache: Deutsch |

---

Lehrveranstaltungen:  
 Elektromagnetische Verträglichkeit (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Manfred Albach)  
 Übungen zu Elektromagnetische Verträglichkeit (SS 2014, Übung, 2 SWS, Markus Barwig)

---

Empfohlene Voraussetzungen: Module  
 EMF I und II

---

**Inhalt:**

Diese Vorlesung dient als Einführung in die grundlegende Problematik der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Es werden sowohl die Störemissionen, d.h. die Störaussendung auf Leitungen und als Abstrahlung als auch die Empfindlichkeit von elektronischen Geräten gegenüber den von außen kommenden Störungen betrachtet. Ausgehend von den in den unterschiedlichen Frequenzbereichen maximal zugelassenen Störpegeln werden neben den jeweils anzuwendenden Messverfahren insbesondere die technischen Möglichkeiten im Vordergrund stehen, die zur Reduzierung der Störemissionen bzw. zur Erhöhung der Störfestigkeit von Schaltungen beitragen.

In der begleitenden Übung werden konkrete Fragestellungen der EMV, wie z.B. Störpegel auf Leitungen,

Koppelmechanismen, Störpegel von abgestrahlten Feldern usw. berechnet und aus den Ergebnissen Maßnahmen zur Verbesserung der EMV-Situation abgeleitet. Neben den Rechenübungen werden zu den folgenden Themen praktische Messungen vorgenommen:

- Symmetrische und asymmetrische Störströme
- Ersatzschaltbilder von Filterkomponenten
- Netzfilterdämpfung
- Koppelmechanismen
- Reduzierung von Feldern durch Schirmung / Spiegelung

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

- die Besonderheiten der EMV-Messtechnik zu verstehen,
- die aktuellen Normen zu verstehen und anzuwenden,
- die unterschiedlichen Koppelmechanismen zu verstehen und auf die Störprobleme in Schaltungen und Systemen anzuwenden,
- die Störsituation bei Schaltungen zu bewerten und Maßnahmen zur Entstörung zu entwickeln.

**Literatur:**

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

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektromagnetische Verträglichkeit\_ (Prüfungsnummer: 65801)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Manfred Albach

---

---

Modulbezeichnung: Digitale elektronische Systeme (DES) 5 ECTS  
 Modulverantwortliche/r: Robert Weigel  
 Lehrende: Robert Weigel

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: unregelmäßig  
 Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Digitale elektronische Systeme (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Robert Weigel et al.)  
 Übungen zu Digitale elektronische Systeme (SS 2014, Übung, 1 SWS, Jürgen Röber)

---

**Inhalt:**

- Analog-Digital-Umsetzer: Qualitätsmerkmale, Messtechnik, Hardwarearchitekturen
  - Digital-Analog-Umsetzer: Qualitätsmerkmale, Messtechnik, Hardwarearchitekturen
  - Programmierbare Logikschaltungen (PLD, FPGA): Grundlegende Konzepte, Kategorien, Hardwarearchitekturen
  - Digitale-Filter: Theorie, Eigenschaften, Entwicklung und Implementierung und IIR und FIR Filtern
- Lernziele und Kompetenzen:
- Die Studierenden verstehen die Hardwarearchitekturen und Funktionsweisen von Komponenten digitaler Elektronischer Systeme wie Digital-Analog-Umsetzer, Analog-Digital Umsetzer, PLDs und FPGAs und können diese erläutern
  - Die Studierenden Verstehen die Qualitätsmerkmale von Digitalen Elektronischen Komponenten, können diese auf konkrete Komponenten anwenden und somit die Qualität von digitalen Elektronischen Komponenten anhand der in Datenblättern typischer weise gegebenen Qualitätsmerkmale evaluieren
  - Die Studierenden können die Einflüsse von nichtidealen Bauelementen auf digitale elektronische Systeme analysieren
  - Die Studierenden verstehen die Funktion, die Eigenschaften, die Entwicklungsmethodik sowie die Implementierung von digitalen Filtern und könne diese erläutern
- 

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Digitale elektronische Systeme (Prüfungsnummer: 60901)  
 Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
 an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

Prüfer: Robert Weigel

---

Modulbezeichnung: Technische Akustik/Akustische Sensoren (TeAk/AkSen) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Reinhard Lerch

Lehrende: Reinhard Lerch

---

Startsemester: SS 2014                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Technische Akustik/Akustische Sensoren (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Reinhard Lerch)

Übungen zu Technische Akustik/Akustische Sensoren (SS 2014, Übung, 2 SWS, Adrian Volk)

---

Inhalt:

- Grundlagen
- Elektromechanische Analogien
- Geometrische Akustik
- Schallfelder in Gasen und Flüssigkeiten
- Schallfelder in festen Medien
- Schallerzeugung durch Strömung
- Schalldämpfung und Schalldämmung
- Schallsensoren
- Schallsender
- Raumakustik
- Akustische Messtechnik
- Physiologische und psychologische Akustik

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erklären die physikalischen Grundlagen von akustischen Wellen, deren Erzeugung und Ausbreitung
- kennen verschiedene Sensor-Prinzipien zur Messung akustischer Größen
- kennen verschiedene elektroakustische Wandler zur Schallerzeugung
- reproduzieren praktische Anwendungen von akustischen Sensoren und Aktoren
- wählen geeignete Verfahren zur Berechnung akustischer Schallfelder (Elektroakustische Analogien, Geometrische Akustik, Statistische Akustik, Wellengleichung)
- kennen wichtige Zusammenhänge und Messgrößen der Psychoakustik
- reflektieren selbstständig den eigenen Lernprozess und nutzen die Präsenzzeit zur Klärung der erkannten Defizite

Literatur:

Lerch, Reinhard: Technische Akustik/Akustische Sensoren (Vorlesungsskript), Lehrstuhl für Sensorik  
Lerch, R.; Sessler, G.; Wolf, D.: Technische Akustik, 2009, Springer-Verlag.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Akustik\_ (Prüfungsnummer: 23601)

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

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

1. Prüfer: Reinhard Lerch

---

Organisatorisches:

Grundstudium

---

Modulbezeichnung: Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik (KapMed) 2.5 ECTS  
 Modulverantwortliche/r: Hans Kaarmann  
 Lehrende: Hans Kaarmann

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)  
 Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:  
 Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Hans Kaarmann)

---

**Inhalt:**

- Funktionsdiagnostik (Ruhe- und Belastungs-EKG)
- Bildgebende Verfahren
- Bildwiedergabegeräte (Monitore)
- Digitale Radiographie als Beispiel für Bildgebendes Verfahren
- Ultraschall Diagnostik als Beispiel für Schnittbildverfahren
- Positronen-Emissions-Tomographie (PET)
- Therapieverfahren
- Strahlentherapie
- Stoßwellen als Beispiel für Therapieverfahren
- Arbeiten in einer regulierten Industrie
- Allgemeine Sicherheitsaspekte von Medizintechnikprodukten
- Qualitätssysteme (QS)
- Demonstration ausgewählter Verfahren

**Lernziele:**

An ausgewählten Beispielen aus der Kette „Prävention - Diagnose - Therapie - Rehabilitation“ werden technische Lösungen für medizinische Fragestellungen vorgestellt und die sich daraus ergebenden Herausforderungen analysiert und diskutiert. Ziel der Vorlesung ist es Verständnis solcher Lösungen in der Gesamtschau von technischen, physikalischen und physiologischen Anforderungen (werden - soweit notwendig - in der Vorlesung erarbeitet), Zusammenhängen und Wechselwirkungen zu erreichen.

---

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik (Prüfungsnummer: 75501)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Hans Kaarmann

---



---

Modulbezeichnung: Medizintechnische Anwendungen der Photonik (MedPho) 5 ECTS  
 (Medical Applications of Photonics)  
 Modulverantwortliche/r: Bernhard Schmauß

Lehrende: Rainer Engelbrecht, Bernhard Schmauß

---

Startsemester: SS 2014                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnische Anwendungen der Photonik (SS 2014, Vorlesung, Bernhard Schmauß)

Medizintechnische Anwendungen der Photonik Übung (SS 2014, Übung, Rainer Engelbrecht)

---

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Photonik 1

---

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung behandelt spezialisiert medizintechnische Anwendungen der Photonik.

Zunächst wird die Lichtausbreitung in biologischem Gewebe beschrieben und diskutiert. Ein weiterer Abschnitt behandelt die Wechselwirkung zwischen Licht und Gewebe, wobei die einzelnen Wechselwirkungsmechanismen auch an Beispielen der medizintechnischen Praxis vertieft werden. Hier sind stellvertretend zu nennen: Photodynamische Therapie, Photokoagulation, Laser-in-situ-Keratomileusis (LASIK). Ein weiterer Themenschwerpunkt ist die Diskussion entsprechender diagnostische Verfahren. Hier wird beispielsweise aus spektroskopische Verfahren und auf Diagnoseverfahren die auf Fluoreszenz basieren detailliert eingegangen. Entsprechende Konzepte von Diagnosegeräten wie Endoskope, konfokale Mikroskope, Optische Kohärenztomographie (OCT), faserbasierte Sensoren und Biochipsensoren werden in einem weiteren Abschnitt vertieft. Ein aktueller Forschungsbezug wird im letzten Kapitel, das photonische Systeme in der Ophthalmologie behandelt, hergestellt.

Die Lehrveranstaltung teilt sich auf in einen Vorlesungsteil sowie einen Übungsteil, in dem die Studierenden durch eigene Beiträge (angeleitete Literaturrecherche, Kurzvorträge und Praxisprojekte) die Inhalte der Vorlesung vertiefen.

Literatur:

Wird semesterweise zu Beginn der Vorlesung angegeben.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizintechnische Anwendungen der Photonik (Prüfungsnummer: 76501)

(englische Bezeichnung: Medical Applications of Photonics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Bei kleiner Höhrerzahl kann statt der Klausur auch eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von 30min statt finden.

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

1. Prüfer: Bernhard Schmauß

---

Organisatorisches:

Voraussetzungen:

- Für Studenten im Master-Studium.
- "Photonik 1", oder anderweitig erworbene fundierte Kenntnisse im Bereich Optik, Photonik und Lasertechnik.

Die begleitenden Übungen werden im CAD-Labor durchgeführt. Daher ist eine Anmeldung ab 03. April 2013 in StudOn erforderlich!

|                         |                                          |                       |
|-------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| Modulbezeichnung:       | Statistische Signalverarbeitung (STASIP) | 5 ECTS                |
| Modulverantwortliche/r: | Walter Kellermann                        |                       |
| Lehrende:               | Walter Kellermann, Roland Maas           |                       |
| Startsemester: SS 2014  | Dauer: 1 Semester                        | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.    | Eigenstudium: 90 Std.                    | Sprache: Deutsch      |

**Lehrveranstaltungen:**

- Statistische Signalverarbeitung (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)
- Übung zur statistischen Signalverarbeitung (SS 2014, Übung, 1 SWS, Roland Maas)

**Inhalt:**

Statistische Signalverarbeitung (Diese Vorlesung wird englisch, auf Wunsch auch deutsch gehalten!)

Dozenten: Prof. Dr.-Ing. Walter Kellermann, R. Maas

Umfang: 3 Stunden Vorlesung, 1 Stunde Übung

Die Vorlesung behandelt grundlegende Verfahren der statistischen Signalverarbeitung und deren Anwendung auf reale Probleme. Die Themengebiete im Einzelnen sind:

- Zeitdiskrete Zufallsprozesse im Zeit- und Frequenzbereich
- Schätztheorie
- Nichtparametrische und parametrische Signalmodelle (Pol-/Nullstellenmodelle, ARMA-Modelle)
- Lineare Optimalfilter (z.B. zur Prädiktion, Entzerrung), Eigenfilter, Kalman-Filter • Algorithmen zur Identifikation linearer Optimalfilter (adaptive Filter) Literatur:
- A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002 (englisch)
- D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; McGraw-Hill, 2005 (englisch)

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Statistische Signalverarbeitung\_ (Prüfungsnummer: 64301)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Durch Abgabe der Übungsblätter können Bonuspunkte für die Klausur erarbeitet werden. Wird die Klausur ohne Bonus nicht bestanden, darf der Bonus nicht angerechnet werden. Der Bonus verfällt dann auch für die Wiederholungsklausur. Es gilt folgende Abbildung (bei 100 erreichbaren Punkten in der Klausur): weniger als 4 Übungspunkte = 0 Bonuspunkte in der Klausur, 4 bis 4,5 Übungspunkte = 4 Bonuspunkte in der Klausur, 5 bis 5,5 Übungspunkte = 5 Bonuspunkte in der Klausur, 6 bis 6,5 Übungspunkte = 6 Bonuspunkte in der Klausur, 7 Übungspunkte = 7 Bonuspunkte in der Klausur.

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

1. Prüfer: Walter Kellermann

---

|                                                                                       |                          |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Modulbezeichnung:                                                                     | Ultraschalltechnik (UST) | 2.5 ECTS              |
| Modulverantwortliche/r:                                                               | Helmut Ermert            |                       |
| Lehrende:                                                                             | Helmut Ermert            |                       |
| Startsemester: SS 2014                                                                | Dauer: 1 Semester        | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 30 Std.                                                                  | Eigenstudium: 45 Std.    | Sprache: Deutsch      |
| Lehrveranstaltungen:<br>Ultraschalltechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Helmut Ermert) |                          |                       |

**Inhalt:**

- Physikalische Grundlagen des Ultraschalls
- Ultraschallwandler, Puls-Echo-Verfahren
- Grundbegriffe der Bildgebung mit Ultraschall
- Ultraschall in der Medizin (Diagnostische Anwendungen)
- Ultraschall in der Medizin (Therapeutische Anwendungen)
- Technische Anwendungen des Ultraschalls

**Lernziele:**

Bei den „Physikalischen Grundlagen“ soll elementares Wissen zu den grundlegenden Zusammenhängen und Phänomenen bei der Ultraschallwellenausbreitung in verschiedenen Medien (fluide Medien, Festkörper, Grenzschichten) einschließlich Reflexion, Brechung, Streuung, Beugung, Absorption, Dämpfung, Oberflächenwellen, nichtlinearer Effekte und biologischer Wirkungen erworben werden. Im Kapitel „Ultraschallwandler“ sollen der piezoelektrische Ultraschallwandler als „Schnittstelle“ zwischen Wellenfeld und elektrischer Schaltungsumgebung verstanden und seine technischen Einsatzmöglichkeiten erkannt werden. Im Zusammenhang mit dem Thema „Ultraschallanwendungen“ ist das erworbene Wissen auf diverse technische Konzepte zu übertragen: (a) Bildgebung (allgemein), (b) medizinisch-diagnostische Systeme (Puls-Echo-Technik, Doppler-Technik, Elastographie, Kontrastmittelanwendungen) und (c) medizinische Therapie (Stoßwellenverfahren, thermische Therapie). Im Bereich „Technische Anwendungen“ sollen die Möglichkeiten des Ultraschalls in der Werkstoffprüfung, Fernerkundung, Industriesensorik und Signalverarbeitung behandelt werden.

**Literatur:**

Ermert, H.: Hilfsblätter zur Vorlesung UST  
 Lerch, R.; Sessler, G.; Wolf, D.: Technische Akustik; 2009, Springer-Verlag.

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

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

- [1] Medizintechnik (Master of Science)  
 (Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Schriftliche Prüfungsleistung zu Ultraschalltechnik (Prüfungsnummer: 75701)

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

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

1. Prüfer: Helmut Ermert

Modulbezeichnung: EMV-Messtechnik (EMVmess) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Hans Roßmanith

Lehrende: Hans Roßmanith

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

**Lehrveranstaltungen:**

- EMV-Messtechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Hans Roßmanith)
- Übungen zu EMV-Messtechnik (SS 2014, Übung, 2 SWS, Daniel Kübrich)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Modul EMV

**Inhalt:**

Einführung in die EMV-Messtechnik

Erläuterung und praktische Erprobung von Messmethoden für

- entwicklungsbegleitende Tests und • normenkonforme Tests der elektromagnetischen Verträglichkeit

Vorstellen, Bedienen und Charakterisieren der verwendeten Messgeräte und

Komponenten Gesetzliche und normative Grundlagen Lernziele und Kompetenzen:

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

- sich an die praktischen Erfahrungen bei EMV-Tests für Geräteentwicklung und Normprüfungen zu erinnern,
- die grundlegenden Messkonzepte zu verstehen und zur Interpretation der Messergebnisse anzuwenden,
- Messgeräte und Messanordnungen bezüglich der Messfehler zu bewerten,
- neue Messtechniken zu entwickeln.

**Literatur:**

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

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

EMV-Messtechnik\_ (Prüfungsnummer: 61701)

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

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

1. Prüfer: Hans Roßmanith, 2. Prüfer: Manfred Albach

Organisatorisches:

Ein großer Teil der Übungen wird im EMV-Labor an Messgeräten durchgeführt.

---

|                   |                                                              |        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| Modulbezeichnung: | Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (EAM-BAEM-V) | 5 ECTS |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|--------|

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn

Lehrende: Ingo Hahn

---

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (SS 2014, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Ingo Hahn)

Übungen zu Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (SS 2014, Übung, 2 SWS, Ingo Hahn)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung: Elektrische Maschinen I

Übung: Elektrische Maschinen I

---

Inhalt:

Ziel:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage, die grundsätzlichen Methoden zur Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen anzuwenden, vorgegebene Magnetkreise elektrischer Maschinen zu analysieren und zu bewerten, sowie die aktiven Baugruppen und Bauteile einer elektrischen Maschine zu entwickeln.

Aim:

After the participation in the course the students are able to apply the basic concepts and methods of the calculation and design of electrical machines, to analyze and to evaluate some given magnetic circuits, and to create the active parts of an electrical machine.

Inhalt:

Berechnungsmethoden:

Physikalische Vorgänge in elektrischen Maschinen; Maxwellsche Gleichungen in integraler und differentieller Form; Mechanismen der Krafterzeugung; einfaches Spulenmodell als elektrische Elementarmaschine; Wicklungsanalyse; Wicklungsentwurf; Nutenspannungsstern; Magnetkreisanalyse; magnetisches Netzwerk; magnetische Widerstände und Leitwerte; Streuleitwerte; Finite-Differenzen-Methode; Finite-Elemente-Methode; Thermisches Verhalten; Entwurf und Auslegung:

Strombelag; Luftspaltflussdichte; Kraftdichte; Entwurfsmodell für elektrische Maschinen;

Wachstumsgesetze; Auslegung elektrischer Maschinen; Analytisch-numerische Methoden;

Optimierungsmethoden Literatur:

Vorlesungsskript

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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 (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen\_ (Prüfungsnummer: 60401)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Ingo Hahn

---

Organisatorisches:

Vorlesung und Übung Elektrische Maschinen I

|                         |                                                                                          |        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Modulbezeichnung:       | Eingebettete Navigationssysteme (NavSys)<br>(Integrated and Embedded Navigation Systems) | 5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | Jörn Thielecke                                                                           |        |
| Lehrende:               | Jörn Thielecke                                                                           |        |

|                        |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.   | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch      |

**Lehrveranstaltungen:**

- Eingebettete Navigationssysteme (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Jörn Thielecke)
- Übung Eingebettete Navigationssysteme (SS 2014, Übung, 1 SWS, Lucila Patino-Studencka et al.)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Keine formalen Voraussetzungen, geeignet für Masterstudium, grundlegende Kenntnisse erforderlich in: linearer Algebra, Physik, Signal- & Systemtheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie.

**Inhalt:**

1. Überblick
  - Von der Astronavigation zur Navigation mit Mikroelektronik
  - Technologien & Anwendungen (Funk, Trägheit, Laser, etc.)
  - Messprinzipien & Positionsberechnung (Standlinien/-flächen)
  - Begriffsdefinitionen (s. US Federal Radionavigation Plan) Genauigkeit, Verfügbarkeit, Verlässlichkeit, Integrität, etc.
  - Systematische Strukturierung des Gebiets: siehe 2. bis 7.
2. Positions- und Lagebestimmung
  - Funkausbreitung und Funkortung (Beispiel WLAN)
  - Fingerabdruckverfahren
  - Lokalisierung mit Markovketten
3. Koppelnavigation (Tracking) mittels Trägheitsnavigation
  - Koordinatensysteme und ihre Einsatzgebiete
  - Mathematische Grundlagen, z.B. Quaternionen, Corioliseffekt
  - Strapdown Inertial Navigation Systems
  - Sensorprinzipien und Trägheitssensoren
  - Computergestützte Lösung der Navigationsgleichungen
  - Das Kalmanfilter und Glättung mittels Retrodiktion
4. Seiteninformationen: Kinematik und Karten (kurze Übersicht)
  - Bewegungsmodelle, Karten, Routing
5. Landmarken als lokaler Ortsbezug
  - Merkmalsbasierte Ortung z.B. mit Kamera oder UWB
  - Partikelfilter und Monte-Carlo-Integration
6. Integration von Navigationskomponenten: Sensordatenfusion
  - Fusionsarchitekturen: Beispiel GPS & Trägheitsnavigation
7. Einbettung von Navigationssystemen
  - Assisted GPS und Location Based Service

Anmerkung: Die Navigationsmethoden werden gleichermaßen anhand von Tafel- und Rechnerübungen (MATLAB) einstudiert Lernziele und Kompetenzen:

1. Sie werden in die Lage versetzt, typische Navigationsverfahren hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Einsetzbarkeit zu analysieren, zu bewerten und weiterzuentwickeln.

2. Sie lernen Navigationsgleichungen selbst aufzustellen, anzuwenden und mit unterschiedlichen Algorithmen auf dem Computer zu lösen.
3. Sie entwickeln ein Verständnis für die Herausforderungen bei der Integration unterschiedlicher Teilsysteme zu einem Navigationssystem und der Einbettung von Navigationssystemen in übergeordnete Systeme

Literatur:

Skriptum zur Lehrveranstaltung.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Eingebettete Navigationssysteme (Prüfungsnummer: 61001)

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

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

1. Prüfer: Jörn Thielecke

---

Organisatorisches:

Masterstudium (Wahlfach oder Wahlpflichtfach).

Bemerkungen:

Auskünfte bei Thielecke (09131/85 25-118, joern.thielecke@fau.de)

---

Modulbezeichnung: Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (WEM) 2.5 ECTS  
(Materials of electronics in the medicine)

Modulverantwortliche/r: Mirosław Batentschuk

Lehrende: Mirosław Batentschuk, Albrecht Winnacker

---

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

---

Lehrveranstaltungen:  
Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Mirosław Batentschuk et al.)

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (Prüfungsnummer: 75601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Mirosław Batentschuk

---

|                         |                                                               |        |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|
| Modulbezeichnung:       | Methode der Finiten Elemente (FEM)<br>(Finite Element Method) | 5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | Kai Willner                                                   |        |
| Lehrende:               | Dozenten, Kai Willner                                         |        |

|                        |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 90 Std.   | Eigenstudium: 60 Std. | Sprache: Deutsch      |

#### Lehrveranstaltungen:

Methode der Finiten Elemente (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)  
 Übungen zur Methode der Finiten Elemente (SS 2014, Übung, 2 SWS, Dominik Süß et al.) Tutorium zur Methode der Finiten Elemente (SS 2014, Tutorium, Dominik Süß et al.)

#### Inhalt:

##### *Modellbildung und Simulation Mechanische und mathematische Grundlagen*

- Das Prinzip der virtuellen Verschiebungen
- Die Methode der gewichteten Residuen *Allgemeine Formulierung der FEM*
- Formfunktionen
- Elemente für Stab- und Balkenprobleme
- Locking-Effekte
- Isoparametrisches Konzept
- Scheiben- und Volumenelemente *Numerische Umsetzung*
- Numerische Quadratur
- Assemblierung und Einbau von Randbedingungen
- Lösen des linearen Gleichungssystems
- Lösen des Eigenwertproblems
- Zeitschrittintegration

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### *Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden kennen verschiedene Diskretisierungsverfahren zur Behandlung kontinuierlicher Systeme.
- Die Studierenden kennen das prinzipielle Vorgehen bei der Diskretisierung eines mechanischen Problems mit der Methode der finiten Elementen und die entsprechenden Fachtermini wie Knoten, Elemente, Freiheitsgrade etc.
- Die Studierenden kennen die Verschiebungsdifferentialgleichungen für verschiedene Strukturelemente wie Stäbe, Balken, Scheiben und das 3D-Kontinuum.
- Die Studierenden kennen die Methode der gewichteten Residuen in verschiedenen Varianten.
- Die Studierenden kennen das Prinzip der virtuellen Arbeiten in den verschiedenen Ausprägungen fuer Stäbe, Balken, Scheiben und das 3D-Kontinuum.
- Die Studierenden kennen verschiedene Randbedingungstypen und ihre Behandlung im Rahmen der Methode der gewichteten Residuen bzw. des Prinzips der virtuellen Verschiebungen.
- Die Studierenden kennen die Anforderungen an die Ansatz- und Wichtungsfunktionen und können die gängigen Formfunktionen für verschiedene Elementtypen angeben.
- Die Studierenden kennen das isoparametrische Konzept.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur numerischen Quadratur.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, zur Lösung von Eigenwertproblemen und zur numerischen Zeitschrittintegration.

##### *Verstehen*

- Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen der Methode der gewichteten Residuen und dem Prinzip der virtuellen Arbeiten bei mechanischen Problemen.
- Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen schubstarrer und schubweicher Balkentheorie sowie die daraus resultierenden unterschiedlichen Anforderungen an die Ansatzfunktionen.
- Die Studierenden verstehen das Problem der Schubversteifung.
- Die Studierenden können das isoparametrische Konzept erläutern, die daraus resultierende Notwendigkeit numerischer Quadraturverfahren zur Integration der Elementmatrizen und das Konzept der zuverlässigen Integration erklären.
- Die Studierenden können den Unterschied zwischen Lagrange- und Serendipity-Elementen sowie die jeweiligen Vor- und Nachteile erläutern.

#### Anwenden

- Die Studierenden können ein gegebenes Problem geeignet diskretisieren, die notwendigen Indextafeln aufstellen und die Elementmatrizen zu Systemmatrizen assemblieren.
- Die Studierenden können die Randbedingungen eintragen und das Gesamtsystem entsprechend partitionieren.
- Die Studierenden können polynomiale Formfunktionen vom Lagrange-, Serendipity- und Hermite-Typ konstruieren.
- Die Studierenden können für die bekannten Elementtypen die Elementmatrizen auf analytischen bzw. numerischen Weg berechnen.

#### Analysieren

- Die Studierenden können für eine gegebene, lineare Differentialgleichung die schwache Form aufstellen, geeignete Formfunktionen auswählen und eine entsprechende Finite-Elementeformulierung aufstellen.

#### Literatur:

- Knothe, Wessels: Finite Elemente, Berlin:Springer
  - Hughes: The Finite Element Method, Mineola:Dover
- 

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

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

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

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Methode der Finiten Elemente (Prüfungsnummer: 45501)

(englische Bezeichnung: Finite Element Method)

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

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

1. Prüfer: Kai Willner

---

Modulbezeichnung: Technische Schwingungslehre (2V+2Ü) ( TSL) 5 ECTS

---

(Mechanical Vibrations (2L+2E))

Modulverantwortliche/r: Kai Willner

Lehrende: Kai Willner, Martin Jerschl

---

|                        |                   |                       |
|------------------------|-------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (SS) |
|------------------------|-------------------|-----------------------|

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

---

Lehrveranstaltungen:

Technische Schwingungslehre (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)

Tutorium zur Technischen Schwingungslehre (SS 2014, optional, Tutorium, 2 SWS, Martin Jerschl)

Übungen zur Technischen Schwingungslehre (SS 2014, Übung, 2 SWS, Martin Jerschl)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul *Dynamik starrer Körper*

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: *Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T)*

---

Inhalt:

*Charakterisierung von Schwingungen Mechanische und mathematische Grundlagen*

- Bewegungsgleichungen
- Darstellung im Zustandsraum

*Allgemeine Lösung zeitinvarianter Systeme*

- Anfangswertproblem
- Fundamentalmatrix
- Eigenwertaufgabe

*Freie Schwingungen*

- Eigenwerte und Wurzelortskurven
- Zeitverhalten und Phasenportraits
- Stabilität

*Erzwungene Schwingungen*

- Sprung- und Impulserregung
- harmonische und periodische Erregung
- Resonanz und Tilgung

*Parametererregte Schwingungen*

- Periodisch zeitinvariante Systeme *Experimentelle Modalanalyse*
- Bestimmung der Übertragungsfunktionen
- Bestimmung der modalen Parameter
- Bestimmung der Eigenmoden Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden kennen verschiedene Methoden die Bewegungsdifferentialgleichungen diskreter Systeme aufzustellen.
- Die Studierenden kennen verschiedene Schwingungsarten und Schwingertypen.
- Die Studierenden kennen die Lösung für die freie Schwingung eines linearen Systems mit einem Freiheitsgrad und die entsprechenden charakteristischen Größen wie Eigenfrequenz und Dämpfungsmaß.
- Die Studierenden kennen eine Reihe von analytischen Lösungen des linearen Schwingers mit einem Freiheitsgrad für spezielle Anregungen.
- Die Studierenden kennen die Darstellung eines Systems in physikalischer Darstellung und in Zustandsform.

- Die Studierenden kennen die Darstellung der allgemeinen Lösung eines linearen Systems mit mehreren Freiheitsgraden in Zustandsform.
- Die Studierenden kennen das Verfahren der modalen Reduktion.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur numerischen Zeitschrittintegration bei beliebiger Anregung.
- Die Studierenden kennen die Definition der Stabilität für lineare Systeme.

#### *Verstehen*

- Die Studierenden können ein gegebenes diskretes Schwingungssystem anhand des zugrundeliegenden Differentialgleichungssystems einordnen und klassifizieren.
- Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen der physikalischen Darstellung und der Zustandsdarstellung und können die Vor- und Nachteile der beiden Darstellungen beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Fundamentalmatrix und können diese physikalisch interpretieren.
- Die Studierenden verstehen die Idee der modalen Reduktion und können ihre Bedeutung bei der Lösung von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden erläutern.
- Die Studierenden können den Stabilitätsbegriff für lineare Systeme erläutern.

#### *Anwenden*

- Die Studierenden können die Bewegungsdifferentialgleichungen eines diskreten Schwingungssystem auf verschiedenen Wegen aufstellen
- Die Studierenden können die entsprechende Zustandsdarstellung aufstellen.
- Die Studierenden können fuer einfache lineare Systeme die Eigenwerte und Eigenvektoren von Hand ermitteln und kennen numerische Verfahren zur Ermittlung der Eigenwerte und -vektoren bei großen Systemen.
- Die Studierenden können aus den Eigenwerten und -vektoren die Fundamentalmatrix bestimmen und für gegebene Anfangsbedingungen die Lösung des freien Systems bestimmen.
- Die Studierenden können ein lineares System mit mehreren Freiheitsgraden modal reduzieren.
- Die Studierenden können die analytische Loesung eines System mit einem Freiheitsgrad für eine geeignete Anregung von Hand bestimmen und damit die Lösung im Zeitbereich und in der Phasendarstellung darstellen.

#### *Analysieren*

- Die Studierenden können problemgerecht zwischen physikalischer Darstellung und Zustandsdarstellung wählen und die entsprechenden Verfahren zur Bestimmung der Eigenlösung und gegebenenfalls der partikulären Lösung einsetzen.

#### *Evaluierten (Beurteilen)*

- Die Studierenden können anhand der Eigenwerte bzw. der Wurzelorte das prinzipielle Lösungsverhalten eines linearen Schwingungssystems beurteilen und Aussagen über die Stabilität eines Systems treffen.

#### Literatur:

Magnus, Popp: Schwingungen, Stuttgart:Teubner 2005

---

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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)", "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:

Technische Schwingungslehre (Prüfungsnummer: 71901)

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

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

1. Prüfer: Kai Willner

---

---

|                         |                                                              |        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| Modulbezeichnung:       | Mikro-, Nano- und rechnergestützte Messtechnik (MNMT u. RMT) | 5 ECTS |
| Modulverantwortliche/r: | Tino Hausotte                                                |        |
| Lehrende:               | Tino Hausotte                                                |        |

---

|                        |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester     | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 60 Std.   | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch      |

---

Lehrveranstaltungen:

Mikro- und Nanomesstechnik (SS 2014, Vorlesung mit Übung, Tino Hausotte) Rechnergestützte Messtechnik (SS 2014, Vorlesung, Tino Hausotte)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

- Der Besuch der Grundlagen-Vorlesungen *Grundlagen der Messtechnik* (GMT) wird empfohlen.
- 

Inhalt:

Mikro- und Nanomesstechnik [MNMT]

- Einführung: Nanotechnologie grundlegende Strategien - Aufgaben der Mikro- und Nanomesstechnik - Herausforderungen - Koordinatensystem, Oberflächen- und Koordinatenmessungen - Allgemeiner Aufbau eines Mikro- und Nanokoordinatenmessgerätes
- Positioniersysteme: Führungen: Aufgaben, Arten (Gleitführungen, aerostatischen und hydrostatische Führungen, Wälzführungen, Federgelenkführungen), mehrachsige Führungssysteme (Seriellkinematik und Parallelkinematik) - elektromagnetische Antriebe: Lorentzkraft, Reluktanzkraft, Transmissionen bzw. Übertragungselemente (kraft- und formgepaart, Zahn- und Reibstangen, Gewinde und Kugelumlaufspindeln), Direktantriebe (Tachspulantriebe, kommutierte Antriebe, Reluktanzkraftantriebe) - piezoelektrische Antriebe: Piezoeffekt, Arten von Aktoren (Stapel-, Rohr-, Biege- und Scheraktoren), Hubaddition (Prinzipien der Trägheits- und Schreitantriebe) - Gewichtskraftkompensation (Notwendigkeit, Anforderungen, Beispiel mit mechanischen Federn und Getrieben)
- Längenmesssysteme: abbesches Komparatorprinzip, Abweichungen 1.- und 2.-Ordnung - Längenmessung mit Linearencodern, Abtastplatte (Gitter), Ermittlung der Bewegungsrichtung, Ausgangssignale und Demodulation, abbildende und interferentielle Ablesung, Durchlicht und Reflexion - Überlagerung von Wellen: destruktive und konstruktive Interferenz, Voraussetzung der Interferenz von Lichtwellen, Interferenz von Lichtwellen - Homodyn- und Heterodynprinzip, Interferenz am Michelson-Interferometer und Homodyninterferometer, Demodulation, Luftbrechzahl, Totstreckenkorrektur, Demodulationsabweichungen durch Quantisierung, Rauschen, Offset-, Amplituden- und Phasenabweichungen - kapazitive Längenmessung
- Metrologischer Rahmen: metrologischer Rahmen und Strukturrahmen (Anforderungen, Kriterien für Materialauswahl, Ausdehnungskompensation) - Werkstoffe für Metrologierahmen: Metalle (Stahl, Invar), Naturstein, Polymerbeton und Keramiken (NEXCERA®), Glas (ULE) und Glaskeramiken (Zerodur®, Clearceram®-Z und Astrosital®) - mechanische Spannungen und Kriechen - Gerätekoordinatensystem (bei Geräten mit serieller Metrologie und Parallelmetrology)
- Optische Antastung im Fernfeld: allgemeine Einteilung von Antastverfahren, Antastwechselwirkung und Einflussgrößen - Messmikroskope, numerische Apertur, Auflösungsvermögen - Fokusvariation - Konfokale Mikroskopie, Laser-Rastermikroskop (Prinzip), chromatischer Weißlichtsensor (Prinzip) - Laser-Autofokusverfahren (Prinzip mit astigmatischer Linse und Foucault'sches Schneidenprinzip) - Interferenzmikroskopie (Michelson-, Mireau- und Linnikinterferometer, Auswertung für monochromatisches Licht) - Weißlichtinterferenzmikroskopie (Korrelogramm, Prinzip, Einhüllenden und Phasenauswertung) - Eigenschaften optische Antastung im Fernfeld

- Elektrische Antastung (Tunnelstrom): Entwicklung der Tunnelstrommessung und Beschreibung des Stromsignals - 3-D-Antastung mit Tunnelstrom - 3-D-Richtungserkennung
- Rasterkraftmikroskope: prinzipielle Funktionsweise - Betriebsarten - Wechselwirkungen und Arbeitsweisen - Contact mode AFM - Tapping Mode AFM - LiftModes (MFM, EFM) - Torsional Resonance und Critical Dimension Atomic Force Microscopy - Methoden zur Messung der CantileverAuslenkung (Lichtzeigerprinzip, Faserinterferometer, Fokussensor, Interferometer, piezoresistiv)
- Optische Antastung im Nahfeld und Elektronenmikroskope: Nahfeld - Nahfeldsonden - Rasternahfeldmikroskope - Elektronenmikroskope
- Taktile Antastung: taktile Tastsysteme (Überblick und Anforderungen) - passive und aktive Tastsysteme (Prinzipien, Aufbau und Eigenschaften) - 1-D-Tastsysteme (Richtcharakteristik, Querempfindlichkeit) - Betragstastsysteme (Prinzip, Eigenschaften, Beispiel UMAP) - 2-D-Tastsysteme (Beispiel Fasertaster WFP) - 3-D-Tastsysteme (Anforderungen, Auswirkung Tastelementverkleinerung, Beispiel IBS-NPL Probe System)
- Mikro- und Nanokoordinatenmessgeräte: 3-D-Realisierung des Abbe-Komparatorprinzips - 3-DMessbefehle (Arbeitsweisen bei Punktmessungen, Open-loop scans, Closed-loop scans, Dodge scans und Free-form scans)

#### Rechnergestützte Messtechnik [RMT]

- Grundlagen: Grundbegriffe (Messgröße, Messsignal, Informationsparameter, analoges und digitales Signal) - Prinzip eines Messgerätes, direkte und indirekte Messung - Klassifizierung von Signalen (Informationsparameter) - Fourierreihen und Fouriertransformation - Fourieranalyse - DFT und FFT (praktische Realisierung) - Aliasing und Shannon's-Abtasttheorem - Übertragungsverhalten (Antwortfunktionen, Frequenzgang, Übertragungsfunktion) - Laplace-Transformation, Z-Transformation und Wavelet-Transformation - Digitalisierungskette
- Verarbeitung und Übertragung analoger Signale: Operationsverstärker (idealer und realer, Rückkopplung) - Kenngrößen von Operationsverstärkern - Frequenzabhängige Verstärkung von Operationsverstärkern - Operationsverstärkertypen - Rückkopplung und Grundsaltungen - OPV mit differentiellen Ausgang - analoge Filter (Bode-Diagramm, Tiefpassfilter, Hochpassfilter, Bandpassfilter, Bandsperfilter) - Messsignalübertragung (Einheitssignale) - Spannungs-Frequenz-Wandler Galvanische Trennung und optische Übertragung - Modulatoren und Demodulatoren - Multiplexer und Demultiplexer - Abtast-Halte-Glied
- A/D- und D/A-Umsetzer: digitale und analoge Signale - Digitalisierungskette - A/D-Umsetzer (Nachlauf ADU, Wägeverfahren, Rampen-A/D-Umsetzer, Dual Slope-Verfahren, Charge-Balancing-A/D-Umsetzverfahren, Parallel-A/D-Umsetzer, Kaskaden-A/D-Umsetzverfahren, Pipeline-A/D-Umsetzer, Delta-Sigma-A/D-Umsetzer / 1-Bit- bis N-Bit-Umsetzer, Einsatzbereiche, Kennwerte, Abweichungen, Signal-Rausch-Verhältnis) - Digital-Analog-Umsetzungskette - D/A-Umsetzer (Direkt bzw. Parallelumsetzer, Wägeumsetzer, Zählverfahren, Delta-Sigma-Umsetzer / 1-Bit- bis NBit-Umsetzer)
- Verarbeitung digitaler Signale: digitale Codes - Schaltnetze (Kombinatorische Schaltungslogik) - Schaltalgebra und logische Grundverknüpfungen - Schaltwerke (Sequentielle Schaltnetze) - Speicherglieder (Flip-Flops, Sequentielle Grundsaltungen), Halbleiterspeicher - anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs) - programmierbare logische Schaltung (PLDs) - Rechnerarten
- Bussysteme: Bussysteme (Master, Slave, Arbiter, Routing, Repeater) - Arbitrierung - Topologien (physikalische und logische Topologie, Kennwerte, Punkt-zu-Punkt-Topologie, vermaschtes Netz, Stern-Topologie, Ring-Topologie, Bus-Topologie, Baum-Topologie, Zell-Topologie) - Übertragungsmedien (Mehrdrahtleitung, Koaxialkabel, Lichtwellenleiter) - ISO-OSI-Referenzmodell - Physikalische Schnittstellenstandards (RS-232C, RS-422, RS-485) - Feldbussysteme, GPIB (IEC-625-Bus), Messgerätebusse
- USB Universal Serial Bus: Struktur des Busses - Verbindung der Geräte, Transceiver, Geschwindigkeitserkennung, Signalkodierung - Übertragungsarten (Control-Transfer, Bulk-Transfer, IsochroneTransfer, Interrupt-Transfer, Datenübertragung mit Paketen) - Frames und Mikroframes,

Geschwindigkeiten, Geschwindigkeitsumsetzung mit Hub - Deskriptoren und Software - Layer Entwicklungstools - Compliance Test - USB 3.0

- Digitale Filter: analoge Filter - Eigenschaften und Charakterisierung von digitalen Filtern - Implementierung von digitalen Filtern - digitale Filter (IIR-Filter und FIR-Filter) und Formen - MesswertDezimierer, Digitaler Mittelwertfilter, Gaußfilter - Fensterfunktion - Realisierung mit Matlab
- Messdatenauswertung: zufällige und systematische Messabweichungen, Kalibrierung - Kennlinienabweichungen und Methoden zu deren Ermittlung - Korrelationsanalyse und Regressionsanalyse Kennlinienkorrektur - Approximation, Interpolation, Extrapolation - Arten der Kennlinienkorrektur Messunsicherheit und deren Bestimmung - Vorgehensweise zur Ermittlung der Unsicherheit
- Schaltungs- und Leiterplattenentwurf: Leiterplatten - Leiterplattenmaterial - Leiterplattenarten Durchkontaktierungen - Leiterplattenentwurf und -entflechtung - Software - Leiterplattenherstellung Lernziele und Kompetenzen:

Lernziele

- Überblick zur Gerätetechnik der Mikro- und Nanomesstechnik sowie deren Funktionsweise und Einsatzgebiete
- Wissen zu rechnergestützter Messdatenerfassung, -auswertung, -analyse und -visualisierung als Grundlage für zielorientierte, effiziente Entw. und für kontinuierliche Produkt- und Prozessverbesserung

Kompetenzen

- Bewertung und Auswahl von Messverfahren zur Erfassung dimensioneller Größen an Mikro- und Nanostrukturen
- Bewertung und Auswahl rechnergestützter Werkzeuge für die Mess-datenerfassung, -auswertung, -analyse und -visualisierung, Verstehen von Konzepten zur Sensor-Integration und Datenfusion  
Literatur:
- Bhushan, B. (Ed.): Springer Handbook of Nanotechnology, Springer Verlag, ISBN-13: 9783642025242
- Hausotte, T.: Nanopositionier- und Nanomessmaschinen, Pro BUSI-NESS, 2011, ISBN-13: 978-386805-948-9
- Lerch, R.: Elektrische Messtechnik. Analoge, digitale und computer-gestützte Verfahren. Berlin, Heidelberg: Springer, 4. Auflage, 2007
- Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik. München: Hanser, 2012

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mikro-, nano- und rechnergestützte Messtechnik (Prüfungsnummer: 73151)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

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

1. Prüfer: Tino Hausotte

Organisatorisches:

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

Modulbezeichnung: Produktionssystematik (PS) 5 ECTS  
(Production Systematics)

Modulverantwortliche/r: Jörg Franke

Lehrende: Jörg Franke

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Produktionssystematik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Franke)

Übung zu Produktionssystematik (SS 2014, Übung, 2 SWS, Assistenten)

Inhalt:

Ziel dieser Vorlesung Produktionssystematik ist es, dem Studenten die gesamte Bandbreite der technischen Betriebsführung von der Planung, Organisation und technischen Auftragsabwicklung bis hin zu Fragen des Management und der Personalführung, Entlohnung sowie Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung näherzubringen. Die Übung zur Vorlesung vertieft diese Themen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor 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:

Produktionssystematik (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 71011)

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

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

1. Prüfer: Jörg Franke

Modulbezeichnung: Umformtechnik (UT) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Marion Merklein

Lehrende: Marion Merklein

---

|                        |                         |                       |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester       | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: k.A. Std. | Eigenstudium: k.A. Std. | Sprache: Deutsch      |

---

**Lehrveranstaltungen:**

Umformtechnik (SS 2014, Vorlesung, 4 SWS, Marion Merklein)

---

**Inhalt:**

In der Vorlesung Umformtechnik am Lehrstuhl für Fertigungstechnologie werden die grundlegenden Kenntnisse zu den verschiedenen Verfahren der Massiv- und Blechumformung vermittelt. Zunächst werden die Grundlagen der Werkstoffkunde, der Plastizitätstheorie, der Tribologie und Arbeitsgenauigkeit behandelt, die als Basis für das Verständnis der einzelnen Umformverfahren dienen. Anschließend werden die Verfahren der Massivumformung - Stauchen, Schmieden, Walzen, Durchdrücken und Durchziehen - und der Blechumformung - Schneiden, Biegen und Ziehen - vorgestellt. Anhand von Prinzipskizzen und Musterteilen wird vor allem auf die erforderlichen Kräfte und Arbeiten, die KraftWeg-Verläufe, die Spannungsverläufe in der Umformzone, die Kenngrößen und Verfahrensgrenzen, die Werkzeug- und Werkstückwerkstoffe, die Werkzeugmaschinen, die Schmierung und die erreichbaren Genauigkeiten eingegangen. Dabei werden neben den Standardverfahren auch Sonderverfahren und aktuelle Trends angesprochen. Neben der Vorlesung sind auch Übungsstunden vorgesehen, in denen das vermittelte Wissen zur Lösung konkreter umformtechnischer Problemstellungen angewandt wird.

Die Übungsstunden sind in die 4 Semesterwochenstunden umfassende Vorlesung integriert.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- erwerben Wissen über die Grundlagen der Umformverfahren.
- können geeignete Fertigungsverfahren zur umformtechnischen Herstellung von Produkten bestimmen.

**Literatur:**

- Lange, K.: Umformtechnik (Band 1-3), Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1984
- 

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "International Production Engineering and Management (Bachelor 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:**

Umformtechnik (Prüfungsnummer: 72001)

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

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

1. Prüfer: Marion Merklein

---

**Organisatorisches:**

Vorlesungen "Produktionstechnik I+II" und "Werkstoffkunde" im Vordiplom bzw. entsprechende Kenntnisse

Prüfung: meist schriftlich im Herbst (Oktober) oder Frühjahr (April) Voraussetzung: erfolgreicher Abschluss des Vordiploms bzw. erfolgreich abgelegte Prüfung zu "Produktionstechnik I+II"

---

Modulbezeichnung: Messdatenauswertung und Messunsicherheit (MDA) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Klaus-Dieter Sommer

Lehrende: Klaus-Dieter Sommer

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Messdatenauswertung und Messunsicherheit (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Klaus-Dieter Sommer)

---

Inhalt:

Messsysteme und Strategien zur Messdatenverarbeitung Begriffe und Definition (Wiederholung aus der Grundlagenvorlesung), Kennlinien und Kennlinieninterpolation (Taylor, Newton, Lagrange, Spline, Fourier), Funktionsstrukturen von Messsystemen, Modellbildung für die Bewertung von Messungen (Übersicht), Beobachtungen, Einflüsse und Parameter

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik Zufällige Ereignisse, Häufigkeit, klassischer Wahrscheinlichkeitsbegriff, axiomatischer Aufbau der Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes, diskrete und stetige Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Kennwerte, Grundgesamtheit und Stichprobe, Übungen zur Wahrscheinlichkeitsrechnung

Statistische (Stichproben-)Analyse, Bewertung nicht-statistischer Kenntnisse (Bayes) Stichproben und deren Eigenschaften, wiederholte Beobachtungen, Punktschätzungen, MaximumLikelihood-Methode, Konfidenzschätzungen, statistische Prüfverfahren, Grenzen der Anwendbarkeit der statistischen Analyse, Übungen zur statistischen Analyse, Bayes'scher Wahrscheinlichkeitsbegriff und Ansatz zur Beschreibung von (unvollständigen) Kenntnissen über messbare Größen, Bewertung von nicht-statistischen Kenntnissen und systematischen Effekten in der Messdatenauswertung, Prinzip der maximalen Informationsentropie

Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM Verfahren der Messunsicherheitsberechnung nach GUM, rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung, Übungsbeispiele aus den Bereichen der Messung mechanischer, dimensioneller, elektrischer und thermischer Größen, Grenzen des Verfahrens nach GUM, Messunsicherheit aus Ringversuchsergebnissen

Korrelation und Regression Gegenseitige Abhängigkeit von Größen, statistische und logische Korrelation, Berücksichtigung der Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung

Messung als Lernprozess nach Bayes, Informations-/ Datenfusion Bayes-Theorem, Messung als Lernprozess, Rechenregeln, Datenmodelle, Bayes'scher Ansatz zur Messunsicherheitsbewertung, Verteilungsfortpflanzung mittels Monte-Carlo-Techniken, GUM-Supplement, Konsistenzbewertung der Ansätze, Bayes als Grundlage von Informations-/ Datenfusion, Beispiel: Ringvergleich

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Messdatenauswertung und Messunsicherheit (Prüfungsnummer: 30101)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Klaus-Dieter Sommer

---

Organisatorisches:

Wahlfach für die Studiengänge Maschinenbau; Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik;  
Mechatronik und Wirtschaftsingenieurwesen: voraussichtlich schriftliche Prüfung zum  
Leistungsnachweis

---

 Modulbezeichnung: Technische Produktgestaltung (TPG)

5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Sandro Wartzack

Lehrende: Benjamin Schleich, Sandro Wartzack

---

 Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 40 Std.

Eigenstudium: 110 Std.

Sprache: Deutsch

---

 Lehrveranstaltungen:

 Technische Produktgestaltung (SS 2014, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Sandro Wartzack et al.)
 

---

Inhalt:

- Einführung in die Technische Produktgestaltung
- Baustrukturen technischer Produkte
- Fertigungsgerechte Werkstückgestaltung
- toleranzgerechtes Konstruieren
- kostengerechtes Konstruieren
- beanspruchungsgerechtes Konstruieren
- werkstoffgerechtes Konstruieren
- Leichtbau
- umweltgerechtes Konstruieren
- nutzerzentrierte Produktgestaltung

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

Im Rahmen von TPG werden den Studierenden Kenntnisse zur Berücksichtigung verschiedener Aspekte des Design-for-X bei der Produktentwicklung vermittelt. Wesentliche Lehrinhalte der Vorlesung sind ebenfalls Theorie und Anwendung der jeweiligen Gestaltungsrichtlinien und zugehöriger Methoden. Darüber hinaus werden die Fachkompetenzen in Übungen angewandt und weiter vertieft. Im Einzelnen werden folgende Fachkompetenzen vermittelt:

- Erkenntnis zur Bedeutung des Design-for-X und insbesondere des fertigungsgerechten Konstruierens im Produktentwicklungsprozess.
- Verständnis über Fertigung und Montage und daraus abgeleitet über spezifische Gestaltungsrichtlinien, die im Rahmen der Konstruktion zu berücksichtigen sind, hierzu: Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Urformens“ (Gießen, Pulvermetallurgie, Additive Fertigung etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Umformens“ (Schmieden, Walzen, Biegen, Scheiden, Tiefziehen, Stanzen, Fließpressen etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Trennens“ (Zerteilen, Drehen, Fräsen, Bohren, Schleifen, Erodieren etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Fügens“ (Schweißen, Löten, Nieten, Durchsetzfügen, Kleben, Fügen durch Urformen etc.) sowie die Anwendung des gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Beschichtens und Stoffeigenschaften ändern“ (Schmelztauchen, Lackieren, Thermisches Spritzen, Physical Vapour Deposition, Chemical Vapour Deposition, Galvanische Verfahren, Pulverbeschichten, Vergüten, Glühen etc.); Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien des „Montagegerechten Konstruierens“ bzgl. der Baustruktur technischer Produkte (Integral-, Differential und Verbundbauweise, Produktstrukturierung, Variantenmanagement, Modularisierung, etc.) und des Montageprozesses (Gestaltung der

Fügeteile und Fügstellen, Automatisches Handhaben und Speichern, Toleranzausgleich, DFMA, etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben

- Verständnis über die Spezifikation von Toleranzen, Passungen und Oberflächen in Technischen Zeichnungen unter Berücksichtigung deren Auswirkungen auf Fertigung, Montage und den Betrieb des Produktes, hierzu: Verständnis der Vorgehensweise zur Toleranzspezifikation sowie erforderlicher Grundlagen zur Tolerierung von Bauteilen (Allgemeintoleranzen, wirkliche und abgeleitete Geometrielemente, Hüllbedingung, Unabhängigkeitsprinzip, Inklusion verschiedener Toleranzarten, Bezugssysteme und Ausrichtungskonzepte, statistische Toleranzanalyse, etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben
- Wissen über die Umsetzung des Leichtbaus und daraus abgeleitet über spezifische Gestaltungsrichtlinien, die im Rahmen des Leichtbaus zu berücksichtigen sind, hierzu: Beanspruchungsgerechtes Konstruieren (Kraftfluss, Prinzip der konstanten Gestaltfestigkeit, Kerbwirkung, Prinzip der abgestimmten Verformung, Prinzip des Kräfteausgleichs, etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Werkstoffgerechtes Konturieren (Anforderungs- und Eigenschaftsprofil, wirtschaftliche Werkstoffauswahl, Auswirkung der Werkstoffwahl auf Fertigung, Lebensdauer und Gewicht, etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Leichtbau (Konzept-, Werkstoff-, Form- und Fertigungsleichtbau) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben
- Wissen über die Auswirkungen eines Produktes (und insbesondere der vorhergehenden Konstruktion) auf Umwelt, Kosten und den Nutzer, hierzu: Umweltgerechtes Konstruieren (Recycling, Einflussmöglichkeiten in der Produktentwicklung, Strategien zur Berücksichtigung von Umweltaspekten, Life Cycle Assessment, Produktinstandsetzung, Design for Recycling etc.); Kostengerechtes Konturieren (Beeinflussung der Lebenslauf-, Herstell- und Selbstkosten in der Produktentwicklung, Auswirkungen der Stückzahl und der Fertigungsverfahren, Entwicklungsbegleitende Kalkulation etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Menschzentrierte Produktentwicklung (Anthropometrie, Nutzerintegration in der Produktentwicklung, Mensch-Maschine-Schnittstellen, Beeinträchtigungen im Alter, Universal Design, Gestaltungsrichtlinien nach dem SENSI-Regelkatalog, etc.)

#### *Analysieren*

Im Rahmen der TPG Übungen analysieren die Studierenden bestehende Konstruktionen bezüglich der Einhaltung und Umsetzung spezifischer Gestaltungsrichtlinien und klassifizieren bzw. strukturieren diese geeignet. Weiterhin erfolgt die Analyse der Tolerierung einer Baugruppe bzgl. ihrer Auswirkungen auf die Fertigung, Montage und den Betrieb. Diese Tätigkeiten erfolgen in Gruppendiskussionen.

#### *Erschaffen*

Im Rahmen der TPG Übungen werden bestehende Entwürfe und Konstruktionen durch den Studenten entsprechend der vermittelten Gestaltungsrichtlinien optimiert und neue Konstruktionen unter Einhaltung dieser Gestaltungsrichtlinien erschaffen. Hierbei werden insbesondere die folgenden gestalterischen Tätigkeiten durchgeführt:

- Erstellung der fertigungsgerechten und montagegerechten Tolerierung von Bauteilen. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Bestimmen der zugrundeliegenden Bezugssysteme und Ausrichtungskonzepte; Bestimmen des Tolerierungsgrundsatzes. Integration von, durch Normen definierte Toleranz- und Passungsvorgaben in bestehende Tolerierungen; Zusammenfassen kombinierbarer Form- und Lagetoleranzen zu Zeichnungsvereinfachung; Festlegung der Größen der Toleranzzonen aller vergebenen Toleranzen.
- Optimierung der Tolerierung anhand der statistischen Toleranzanalyse. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Erkennen und Ableiten der analytischen Schließmaßgleichungen; Definition der zugrundeliegenden Toleranzwerten und zugehörigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Berechnung der resultierenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Schließmaße; analytische Bestimmung der statistischen

Beitragsleister mittels lokaler Sensitivitätsanalysen; Beurteilung der Ergebnisse und ggf. anschließende Anpassung der Tolerierung der Bauteile; Transfer der Ergebnisse auf zeitabhängige Mechanismen (kinematische Systeme).

- Änderung der Gestaltung von Bauteilen, bedingt durch die Änderung der zu fertigenden Stückzahl der Baugruppe. Dies umschließt die folgenden Tätigkeiten: Bestimmung des konstruktiven Handlungsbedarfs; Anpassung der Gestaltung der Bauteile - insbesondere hinsichtlich der fertigungsgerechten und der montagegerechten Gestaltung. Gestaltung der erforderlichen Werkzeuge zur Fertigung der Bauteile und Bewertung dieser bzgl. der resultierenden Kosten.

*Lern- bzw. Methodenkompetenz*

Befähigung zur selbständigen Anwendung von Vorgehensweisen und Richtlinien zur Gestaltung von Produkten und Prozessen unter verschiedensten Design-for-X-Aspekten sowie zur objektiven Evaluierung bestehender Produkte und Prozesse hinsichtlich gestellter Anforderungen des Design-for-X.

*Selbstkompetenz*

Befähigung zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen. Objektive Beurteilung sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen sowohl in fachlicher (u. a. Umsetzung der gelehrten Richtlinien des Design-for-X in der Konstruktion) als auch in sozialer Hinsicht (u. a. Erarbeitung von Lösungen und Kompromissen im interdisziplinären Team).

*Sozialkompetenz*

Die Studierenden organisieren selbstständig die Bearbeitung der Übungsaufgaben in kleinen Gruppen und erarbeiten gemeinsam Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. In der gemeinsamen Diskussion erarbeitender Lösungen geben Kommilitonen wertschätzendes Feedback.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (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:

Technische Produktgestaltung (Prüfungsnummer: 71101)

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

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

1. Prüfer: Sandro Wartzack

Modulbezeichnung: Medizintechnik II (MT-B2.2) 5 ECTS  
(Medical Engineering II)

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Aldo R. Boccaccini

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 4 Std.

Eigenstudium: 6 Std.

Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnik II (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.) Übungen zu  
Medizintechnik II (SS 2014, Übung, 2 SWS, Julia Will)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

Inhalt:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen Lernziele

und Kompetenzen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen. Literatur:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung "Medizintechnik II" (MT-B2.2) (Prüfungsnummer: 58101)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

---

Organisatorisches:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen. Bemerkungen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

|                   |                                                                                |          |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Modulbezeichnung: | Werkstoffoberflächen in der Medizin/Material surfaces in medicine (MatSurfMed) | 2.5 ECTS |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------|

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| Modulverantwortliche/r: | Sannakaisa Virtanen |
|-------------------------|---------------------|

|           |                                         |
|-----------|-----------------------------------------|
| Lehrende: | Aldo R. Boccaccini, Sannakaisa Virtanen |
|-----------|-----------------------------------------|

---

|                        |                   |                       |
|------------------------|-------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (SS) |
|------------------------|-------------------|-----------------------|

|                      |                       |                               |
|----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Präsenzzeit: 30 Std. | Eigenstudium: 45 Std. | Sprache: Deutsch und Englisch |
|----------------------|-----------------------|-------------------------------|

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffoberflächen in der Medizin/Material surfaces in medicine (SS 2014, Vorlesung, Aldo R. Boccaccini et al.)

---

Inhalt:

Physikalisch-chemische Grundlagen zu Oberflächen:

- Oberflächenenergie
- Oberflächenladungen
- Werkstoff/Elektrolyt-Grenzflächen

Wechselwirkungen zwischen Werkstoffoberflächen und der biologischen Umgebung:

- Proteinadsorption

- Zelladhärierung

Modifikation von Werkstoffoberflächen:

- chemische, strukturelle und biologische Methoden Charakterisierung von Oberflächen Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten können

- die Wechselwirkungen zwischen Werkstoffoberflächen und einer biologischen Umgebung erläutern.
  - Möglichkeiten aufzeigen um Oberflächeneigenschaften für spezifische Anwendungen zu optimieren.
  - Methoden der Oberflächencharakterisierung benennen und erklären.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Abschlußklausur Werkstoffoberflächen in der Medizintechnik (Prüfungsnummer: 58901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Sannakaisa Virtanen

---

Bemerkungen:

Für Bachelorstudierende kann die Vorlesung "Surfaces of Biomaterials / Oberflächen von Biomaterialien" belegt werden.

---

Modulbezeichnung: Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik-MT (MT-M3.11-CompNano) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Judith Roether, Aldo R. Boccaccini

---

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std.

Eigenstudium: 45 Std.

Sprache: Deutsch und Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.)

---

Inhalt:

Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Lernziele und Kompetenzen:

Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Literatur:

Vergleiche bei der Lehrveranstaltung.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Modulprüfung zu "Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik" (MT-M3.11-CompNano) (Prüfungsnummer: 656231)

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

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

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

---

|                          |                                                                    |          |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Modulbezeichnung:</b> | Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II (WVMD II) | 2.5 ECTS |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| <b>Modulverantwortliche/r:</b> | Miroslaw Batentschuk |
|--------------------------------|----------------------|

|                  |               |
|------------------|---------------|
| <b>Lehrende:</b> | Michael Thoms |
|------------------|---------------|

---

|                        |                   |                       |
|------------------------|-------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2014 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (SS) |
|------------------------|-------------------|-----------------------|

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

---

**Lehrveranstaltungen:**

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Michael Thoms)

---

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II (Prüfungsnummer: 58651)

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

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

1. Prüfer: Miroslaw Batentschuk

---

---

Modulbezeichnung: Maschinenakustik (MAK) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Stefan Becker

Lehrende: Stefan Becker

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

- Maschinenakustik (SS 2014, Vorlesung, Stefan Becker)
  - Übung zu Maschinenakustik (SS 2014, Übung, Stefan Becker et al.)
- 

Empfohlene Voraussetzungen:

- Modul: Strömungsmechanik (Empfehlung)
  - Modul: Technische Akustik (Empfehlung)
  - Modul: Thermodynamik (Empfehlung)
- 

Inhalt:

- Grundsätze der technischen Lärmbekämpfung
- Größen, Grundbegriffe, Phänomene der technischen Akustik
- Grundlagen des Luftschalls
- Grundlagen des Körperschalls
- Geräuschenstehung in Maschinen und Anlagen
- Mechanische Geräuschquellen
- Strömungsakustik
- Strömungsakustische Multipole
- Strahl- und Rotorlärm
- Fluid-Struktur-Akustik Interaktion
- Numerische Berechnungsverfahren
- Grundprinzipien der Gestaltung lärmarmer Produkte und Anlagen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erlernen die Grundlagen und die Theorie des strömungs- und strukturinduzierten Schalls
  - werden vertraut mit den für die Industrie relevanten Fragen der Lärmbekämpfung
  - können Lösungen zur Lärminderung erarbeiten
  - erlernen die Einsatz von experimentellen und numerischer Verfahren in der Behandlung der strömungs- und strukturinduzierten Schalls
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Life Science Engineering (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung Maschinenakustik\_ (Prüfungsnummer: 54301)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Stefan Becker

---

Modulbezeichnung: Integrierte Produktentwicklung (IPE) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Sandro Wartzack

Lehrende: Sandro Wartzack

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 4 Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Integrierte Produktentwicklung (SS 2014, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Sandro Wartzack et al.)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Integrierte Produktentwicklung (Prüfungsnummer: 72501)

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

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

1. Prüfer: Sandro Wartzack

Modulbezeichnung: Sonderthemen der Umformtechnik (STUT) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Ulf Engel

Lehrende: Ulf Engel

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Sonderthemen der Umformtechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Ulf Engel)

Inhalt:

1. Sonderverfahren / spezielle Anwendungen:

- Thermomechanische Behandlung
- Superplastische Umformung
- Sinterschmieden
- Profilbiegen
- Tailored Blanks
- Mikroumformtechnik
- Wirkmedienunterstütztes Umformen

2. Simulation und Planung:

- Physikalische Prozessmodelle
- Analytische Prozessmodelle
- Numerische Prozessmodelle
- Prozesssimulation
- Fertigungsvorbereitung Biegen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Sonderthemen der Umformtechnik (Prüfungsnummer: 72911)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Ulf Engel

Organisatorisches:

Umformtechnik I und II

Modulbezeichnung: Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (WEM) 2.5 ECTS

(Materials of electronics in the medicine)

Modulverantwortliche/r: Mirosław Batentschuk

Lehrende: Albrecht Winnacker, Mirosław Batentschuk

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std.

Eigenstudium: 45 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Mirosław Batentschuk et al.)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (Prüfungsnummer: 75601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Mirosław Batentschuk

---

Modulbezeichnung: Biomaterialien für Tissue Engineering-MT (BioMTE-MT-M) 2.5 ECTS  
 (Biomaterials for Tissue Engineering-MT)  
 Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini  
 Lehrende: Aldo R. Boccaccini

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)  
 Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch und Englisch

---

Lehrveranstaltungen:  
 Biomaterials for Tissue Engineering (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini)

---

Inhalt:  
 Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Lernziele  
 und Kompetenzen:  
 Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Literatur:  
 Vergleiche bei der Lehrveranstaltung.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:  
 Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:  
 [1] Medizintechnik (Master of Science)  
 (Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:  
 Modulprüfung "Biomaterialien für Tissue Engineering" (MT2013-M5.4-BioMTE; MT2011-M7.2)  
 (Prüfungsnummer: 74801)  
 Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
 an der Berechnung der Modulnote: 100%  
  
 Erstablegung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015  
 1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

---



---

Modulbezeichnung: Technologie der Verbundwerkstoffe (FVK) 2.5 ECTS  
 (Fiber Composites)  
 Modulverantwortliche/r: Dietmar Drummer  
 Lehrende: Dietmar Drummer

---

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

---

Lehrveranstaltungen:  
 Technologie der Verbundwerkstoffe (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)

---

Inhalt:  
 Die Vorlesung Technologie der Faserverbundwerkstoffe stellt die einzelnen Komponenten (Faser und Matrix), die Auslegung, Verarbeitungstechnologie, Simulation und Prüfung mit Fokus auf Faserverbundkunststoffe vor. Im Einzelnen ist die Vorlesung ist wie folgt gegliedert:

- Einführung
- Verstärkungsfasern
- Matrix
- Fasern und Matrix im Verbund

- Verarbeitung (Duroplaste und Thermoplaste)
- Auslegung (klassische Laminattheorie)
- Gestaltung und Verbindungstechnik
- Simulation
- Mechanische Prüfung und Inspektion Lernziele und Kompetenzen:  
Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden
- Kennen von Begrifflichkeiten und Definitionen im Bereich der Faserverbundkunststoffe.
- Kennen von verschiedenen Halbzeuge und deren verfügbare Konfektionierung.
- Kennen und Verstehen der Verarbeitung von faserverstärkten Formmassen.
- Erläutern der Struktur und der besonderen Merkmalen der unterschiedlichen Ausprägungen und Werkstoffe von Fasern und Matrix.
- Verstehen der Auslegung, der Verbindungstechnik und der Simulation von faserverstärkten Bauteilen. Fachkompetenz: Analysieren, Evaluieren und Erschaffen
- Auslegung und Konstruktion eines werkstoff- und belastungsgerechten Faserverbundbauteils.
- Beurteilung von Faserverbundbauteilen hinsichtlich Werkstoffauswahl, Gestaltung und Konstruktion.
- Bewertung der Simulationsergebnisse zu Faserverbundbauteilen.

Literatur:

- Ehrenstein, G.W.:Faserverbund-Kunststoffe, München Wien, 2006
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Organisatorisches:

Abgeschlossenes Vordiplom, abgeschlossener Bachelor,

Prüfung erfolgt i.d.R. zusammen mit der Vorlesung "Konstruieren mit Kunststoffen" schriftlich nach jedem Semester, Ausnahmen nach Studiengang möglich, Prüfungsdauer 120 Minuten

---

Modulbezeichnung: Handhabungs- und Montagetechnik (HUM) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Jörg Franke

Lehrende: Jörg Franke, u.a.

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Handhabungs- und Montagetechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Franke et al.)

Übung zu Handhabungs- und Montagetechnik (SS 2014, Übung, 2 SWS, Assistenten et al.)

---

Inhalt:

Im Vertiefungsfach Handhabungs- und Montagetechnik wird die gesamte Verfahrenskette von der Montageplanung bis zur Inbetriebnahme der Montageanlagen für mechanische sowie elektrotechnische Produkte aufgezeigt. Einleitend erfolgt die Darstellung von Planungsverfahren sowie rechnergestützte Hilfsmittel in der Montageplanung. Daran schließt sich die Besprechung von Einrichtungen zur Werkstück- und Betriebsmittelhandhabung in flexiblen Fertigungssystemen und für

den zellenübergreifenden Materialfluß an. Desweiteren werden Systeme in der mechanischen Montage von Klein- und Großgeräten, der elektromechanischen Montage und die gesamte Verfahrenskette in der elektrotechnischen Montage diskutiert (Anforderung, Modellierung, Simulation, Montagestrukturen, Wirtschaftlichkeit etc.). Abrundend werden Möglichkeiten zur rechnergestützten Diagnose/Qualitätssicherung und Fragestellungen zu Personalmanagement in der Montage und zum Produktrecycling/-demontage behandelt.

Literatur: gleichnamiges  
Vorlesungsskriptum

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Handhabungs- und Montagetechnik (Vorlesung + Übung) (Prüfungsnummer: 71211)

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

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

1. Prüfer: Jörg Franke

---

Organisatorisches:

weitere Informationen bei: Dipl.-

Ing. Alexander Kühl Bemerkungen:

Die Vorlesung wird gemeinsam mit den Inhalten der Übung "Handhabungs- und Montagetechnik" geprüft und kreditiert.