



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG  
TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

# Medizintechnik

Modulhandbuch

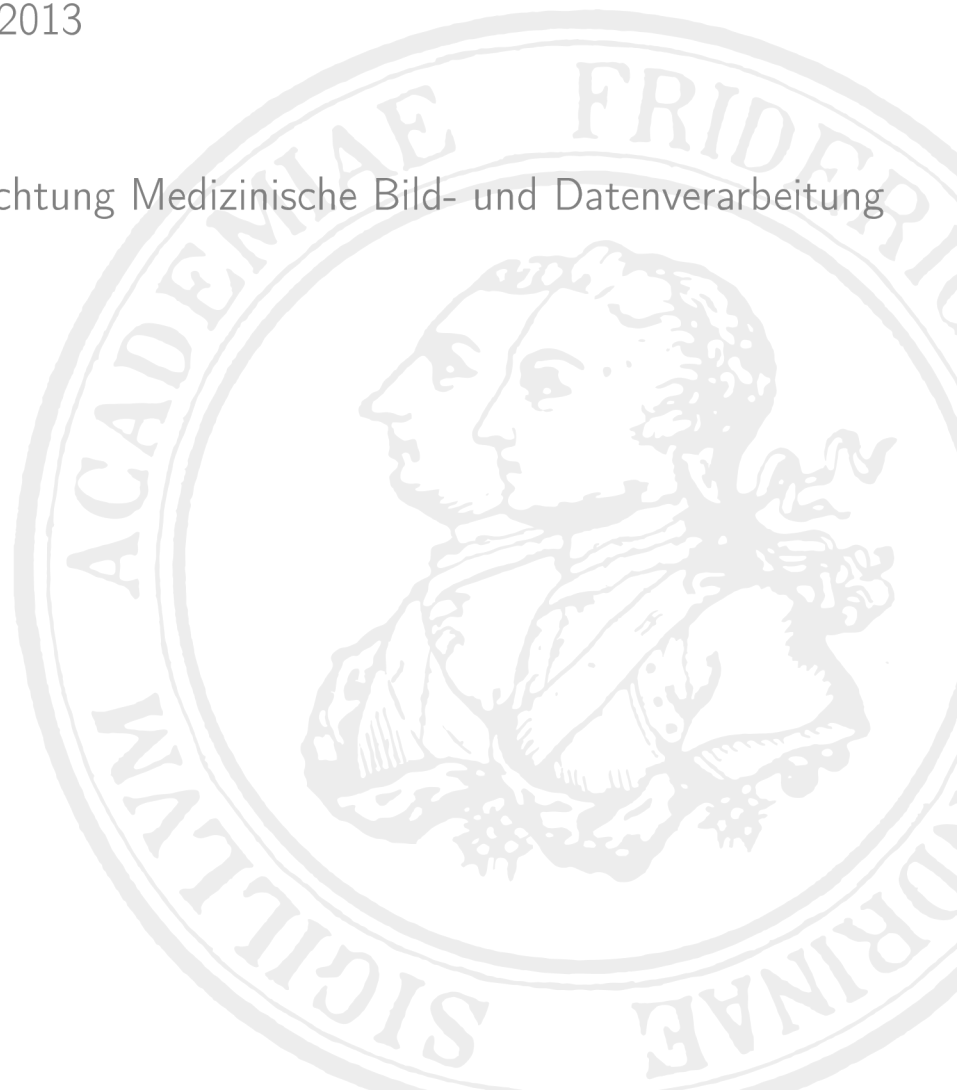
WS 2014/2015

Prüfungsordnungsversion: 2013

Teilauszug Abschnitt

Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*  
Stand: 29.08.2021 21:10





# Medizintechnik (Master of Science)

WS 2014/2015; Prüfungsordnungsversion: 2013

Auflagen Bachelor

M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (BDV)

- Digitale Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Michael Bürger, WS 2014/2015 4
  - Reconfigurable Computing, 5 ECTS, Jürgen Teich, Daniel Ziener, WS 2014/2015 6
  - Reconfigurable Computing with Extended Exercises, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, Daniel Ziener, WS 2014/2015 8
  - Ereignisgesteuerte Systeme, 5 ECTS, Michael Glaß, WS 2014/2015 10
  - Eingebettete Systeme (VU), 5 ECTS, Jürgen Teich, WS 2014/2015 12
  - Geometrische Modellierung - VU, 5 ECTS, Marc Stamminger, Günther Greiner, Roberto Grosso, WS 2014/2015 14
  - Konzeptionelle Modellierung, 5 ECTS, Richard Lenz, WS 2014/2015 16
  - Computergraphik-VUP, 7.5 ECTS, Marc Stamminger, Günther Greiner, WS 2014/2015 18
  - Domain-Specific and Resource-Aware Computing on Multicore Architectures, 5 ECTS, Frank Hannig, WS 2014/2015 20
  - Pattern Recognition (lecture only), 5 ECTS, Elmar Nöth, WS 2014/2015 22
  - Eingebettete Systeme mit erweiterter Übung, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, Frank Hannig, WS 2014/2015 24
  - Pattern Recognition (lecture + exercises), 7.5 ECTS, Elmar Nöth, Peter Fischer, WS 2014/2015 26
  - Digital Communications, 5 ECTS, Robert Schober, WS 2014/2015 28
  - Computergraphik-VU, 5 ECTS, Günther Greiner, Roberto Grosso, Marc Stamminger, WS 2014/2015 29
  - Geometrische Modellierung - VUP, 7.5 ECTS, Roberto Grosso, Günther Greiner, Marc Stamminger, WS 2014/2015 31
  - Cyber-Physical Systems, 5 ECTS, Torsten Klie, WS 2014/2015 33
- M3 Medizintechnische Kernmodule (BDV)
- Diagnostic Medical Image Processing (lecture + exercises), 7.5 ECTS, Joachim Hornegger, Yan Xia, WS 2014/2015 35
  - Biomedizinische Signalanalyse, 5 ECTS, Björn Eskofier, Heike Leutheuser, WS 2014/2015 37
  - Visual Computing in Medicine, 5 ECTS, Peter Hastreiter, Thomas Wittenberg, WS 2014/2015, 2 Sem. 38

- Diagnostic Medical Image Processing (lecture only), 5 ECTS, Joachim Hornegger, WS 2014/2015 40
- Biomedizinische Signalanalyse + Lab (BioSig), 7.5 ECTS, Björn Eskofier, Heike Leutheuser, Cristian Pasluosta, WS 2014/2015 42
- M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (BDV)
- eBusiness Technologies und Evolutionäre Informationssysteme, 5 ECTS, Christoph P. Neumann, Richard Lenz, Florian Irmert, WS 2014/2015 43
- Angewandte IT-Sicherheit (Master), 5 ECTS, Felix Freiling, WS 2014/2015 44
- Computerunterstützte Messdatenerfassung, 5 ECTS, Reinhard Lerch, WS 2014/2015 45
- Test- und Analyseverfahren zur Softwareverifikation und -Validierung, 5 ECTS, Francesca Saglietti, WS 2014/2015 47

UnivIS: 29.08.2021 21:10

3

Modulbezeichnung:	Digitale Signalverarbeitung (DSV) (Digital Signal Processing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Walter Kellermann	
Lehrende:	Walter Kellermann, Michael Bürger	
Startsemester:	WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester
		Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit:	60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.
		Sprache: Englisch

**Lehrveranstaltungen:**

- Digitale Signalverarbeitung (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)
- Ergänzungen und Übungen zur Digitalen Signalverarbeitung (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Michael Bürger)
- Tutorium zur Digitalen Signalverarbeitung (WS 2014/2015, optional, Übung, 1 SWS, Michael Bürger)

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

**Inhalt:**

- Zeitdiskrete lineare zeitinvariante Systeme
- Idealisierte und realisierbare Systeme: Darstellungen und Eigenschaften in Zeit- und Transformationsbereichen
- Entwurf zeitdiskreter Systeme
- Rekursive Systeme: Entwurf bei Vorgaben im Frequenz- und im Zeitbereich
- Nichtrekursive Systeme: Entwurf frequenzselektiver System mittels modifizierter Fourier-Approximation und Tschebyscheff-Approximation
- Spektralanalyse
- Beziehungen zwischen Fourier-Transformation, Zeitdiskreter Fourier- Transformation (DTFT), diskreter Fourier- Transformation (DFT) und Schneller Fourier- Transformation (FFT); Kurzzeitspektralanalyse (STFT); Spektralschätzung: Bartlett- und Welch-Methode;
- Multiratensysteme und Filterbänke
- Dezimation, Interpolation, Abtastratenwandlung; Polyphasenfilterbänke: Eigenschaften und Implementierung;

UnivIS: 29.08.2021 21:10

4

Einfluss endlicher Wortlänge

Rundungsfehler in linearen zeitinvarianten Systemen; Grenzyklen bei rekursiven Systemen Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren zeitdiskrete lineare zeitinvariante Systeme durch Ermittlung der beschreibenden Funktionen und Parameter
- wenden grundlegende Verfahren zum Entwurf zeitdiskreter Systeme an und evaluieren deren Leistungsfähigkeit
- verstehen die Unterschiede verschiedener Methoden zur Spektralanalyse und können damit vorgegebene Signale analysieren
- verstehen die Beschreibungsmethoden von Multiraten Systemen und wenden diese zur Beschreibung von Filterbänken an
- kennen elementare Methoden zur Analyse von Effekten endlicher Wortlängen und wenden diese auf zeitdiskrete lineare zeitinvariante Systeme an

Empfohlene Literatur/ Recommended Reading:

1. J.G. Proakis, D.G. Manolakis: Digital Signal Processing. 4th edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2007.
  2. A.V. Oppenheim, R.V. Schaffer: Digital Signal Processing. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1975.
  3. K.D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB®-Übungen . 8. Aufl. Teubner, Stuttgart, 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 | Masterprüfung | 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 Signalverarbeitung (Prüfungsnummer: 35001)

(englische Bezeichnung: Digital Signal Processing)

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 1 Übungspunkt = 0 Bonuspunkte in der Klausur, 1 bis 1.5 Übungspunkte = 1 Bonuspunkt in der Klausur, 2 bis 2.5 Übungspunkte = 2 Bonuspunkte in der Klausur, 3 bis 3.5 Übungspunkte = 3 Bonuspunkte in der Klausur, 4 bis 4.5 Übungspunkte = 4 Bonuspunkte in der Klausur, 5 Übungspunkte = 5 Bonuspunkte in der Klausur.

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

1. Prüfer: Walter Kellermann

---

---

Modulbezeichnung:	Reconfigurable Computing (RC-VU) (Reconfigurable Computing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jürgen Teich	
Lehrende:	Jürgen Teich, Daniel Ziener	

---

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

---

Lehrveranstaltungen:

- Reconfigurable Computing (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Daniel Ziener)
  - Exercises to Reconfigurable Computing (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Srinivas Boppu)
- 

Inhalt:

Reconfigurable (adaptive) computing is a novel yet important research field investigating the capability of hardware to adapt to changing computational requirements such as emerging standards, late design changes, and even to changing processing requirements arising at run-time. Reconfigurable computing thus benefits from a) the programmability of software similar to the Von Neumann computer and b) the speed and efficiency of parallel hardware execution.

The purpose of the course reconfigurable computing is to instruct students about the possibilities and rapidly growing interest in adaptive hardware and corresponding design techniques by providing them the necessary knowledge for understanding and designing reconfigurable hardware systems and studying applications benefiting from dynamic hardware reconfiguration.

After a general introduction about benefits and application ranges of reconfigurable (adaptive) computing in contrast to general-purpose and application-specific computing, the following topics will be covered:

- Reconfigurable computing systems: Introduction of available technology including fine grained look up table (LUT-) based reconfigurable systems such as field programmable gate arrays (FPGA) as well as newest coarse grained architectures and technology.
- Design and implementation: Algorithms and steps (design entry, functional simulation, logic synthesis, technology mapping, place and route, bit stream generation) to implement (map) algorithms to FPGAs. The main focus lies on logic synthesis algorithms for FPGAs, in particular LUT technology mapping.
- Temporal partitioning: techniques to reconfigure systems over time. Covered are the problems of mapping large circuits which do not fit one single device. Several temporal partitioning techniques are studied and compared.
- Temporal placement: Techniques and algorithms to exploit the possibility of partial and dynamic (run-time) hardware reconfiguration. Here, OS-like services are needed that optimize the allocation and scheduling of modules at run-time.
- On-line communication: Modules dynamically placed at run-time on a given device need to communicate as well as transport data off-chip. State-of-the-art techniques are introduced how modules can communicate data at run-time including bus-oriented as well as network-on-a-chip (NoC) approaches.
- Designing reconfigurable applications on Xilinx Virtex FPGAs: In this part, the generation of partial bitstreams for components to be placed at run-time on Xilinx FPGAs is introduced and discussed including newest available tool flows.
- Applications: This section presents applications benefiting from dynamic hardware reconfiguration. It covers the use of reconfigurable systems including rapid prototyping, reconfigurable supercomputers, reconfigurable massively parallel computers and studies important application domains such as distributed arithmetic, signal processing, network packet processing, control design, and cryptography.

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- The students know to exploit run-time reconfigurable design methodologies for adaptive applications.

#### *Verstehen*

- The students understand the mapping steps, and optimization algorithms.
- The students classify different types and kinds of reconfigurable hardware technologies available today.
- The students clarify pros and cons of reconfigurable computing technology.
- The students summarize applications benefiting from reconfigurable computing.
- The students describe the design of circuits and systems-on-a-chip (SoC) on FPGAs.

#### Literatur:

- The Hamburg VHDL Archive (see Documentation link for free books)
  - Interactive VHDL Tutorial with 150 examples from ALDEC
  - Easy FPGA tutorials, projects and boards
  - Xilinx WebPack ISE and Modelsim MXE (free FPGA synthesis tool and free VHDL simulator)
  - Symphone EDA free VHDL simulator (select FREE Edition license)
  - Icarus open-source Verilog simulator
- 

#### 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 | Masterprüfung | 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:

Reconfigurable Computing (Lecture with Exercises) (Prüfungsnummer: 31951)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Oral examination (Duration: 30 min) + Successful completion of all tasks in the exercises (mandatory)

Final grade of the module is determined by the oral examination.

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

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

#### Organisatorisches:

Selection of this module prohibits the selection of the module "Reconfigurable Computing with Extended Exercises (RC-VEU)" by the student.

#### Bemerkungen:

Reconfigurable computing is an interdisciplinary field of research between computer science and electrical engineering on a 4 SWS (4 hours/week) basis. Lecture and Exercises will give 5 ECTS, the FPGA & VHDL labs 2.5 ECTS.

---

Modulbezeichnung:	Reconfigurable Computing with Extended Exercises (RC-VEU) (Reconfigurable Computing with Extended Exercises)	7.5 ECTS
-------------------	---	----------

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich

Lehrende: Daniel Ziener, Jürgen Teich

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

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

Lehrveranstaltungen:

Reconfigurable Computing (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Daniel Ziener)

Exercises to Reconfigurable Computing (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Srinivas Boppu) Extended

Exercises to Reconfigurable Computing (WS 2014/2015, Übung, Ericles Sousa)

Inhalt:

Reconfigurable (adaptive) computing is a novel yet important research field investigating the capability of hardware to adapt to changing computational requirements such as emerging standards, late design changes, and even to changing processing requirements arising at run-time. Reconfigurable computing thus benefits from a) the programmability of software similar to the Von Neumann computer and b) the speed and efficiency of parallel hardware execution.

The purpose of the course reconfigurable computing is to instruct students about the possibilities and rapidly growing interest in adaptive hardware and corresponding design techniques by providing them the necessary knowledge for understanding and designing reconfigurable hardware systems and studying applications benefiting from dynamic hardware reconfiguration.

After a general introduction about benefits and application ranges of reconfigurable (adaptive) computing in contrast to general-purpose and application-specific computing, the following topics will be covered:

- Reconfigurable computing systems: Introduction of available technology including fine grained look up table (LUT-) based reconfigurable systems such as field programmable gate arrays (FPGA) as well as newest coarse grained architectures and technology.
- Design and implementation: Algorithms and steps (design entry, functional simulation, logic synthesis, technology mapping, place and route, bit stream generation) to implement (map) algorithms to FPGAs. The main focus lies on logic synthesis algorithms for FPGAs, in particular LUT technology mapping.
- Temporal partitioning: techniques to reconfigure systems over time. Covered are the problems of mapping large circuits which do not fit one single device. Several temporal partitioning techniques are studied and compared.
- Temporal placement: Techniques and algorithms to exploit the possibility of partial and dynamic (run-time) hardware reconfiguration. Here, OS-like services are needed that optimize the allocation and scheduling of modules at run-time.
- On-line communication: Modules dynamically placed at run-time on a given device need to communicate as well as transport data off-chip. State-of-the-art techniques are introduced how modules can communicate data at run-time including bus-oriented as well as network-on-a-chip (NoC) approaches.
- Designing reconfigurable applications on Xilinx Virtex FPGAs: In this part, the generation of partial bitstreams for components to be placed at run-time on Xilinx FPGAs is introduced and discussed including newest available tool flows.
- Applications: This section presents applications benefiting from dynamic hardware reconfiguration. It covers the use of reconfigurable systems including rapid prototyping, reconfigurable supercomputers, reconfigurable massively parallel computers and studies important application domains such as distributed arithmetic, signal processing, network packet processing, control design, and cryptography.

 Lernziele und Kompetenzen: *Fachkompetenz*
*Wissen*



- The students know to exploit run-time reconfigurable design methodologies for adaptive applications.

#### *Verstehen*

- The students understand the mapping steps, and optimization algorithms.
- The students classify different types and kinds of reconfigurable hardware technologies available today.
- The students clarify pros and cons of reconfigurable computing technology.
- The students summarize applications benefiting from reconfigurable computing.

#### *Anwenden*

- The students apply design tools for implementation of circuits and systems-on-a-chip (SoC) on FPGAs during practical training.

#### *Sozialkompetenz*

- The students perform group work in small teams during practical training.

#### Literatur:

- The Hamburg VHDL Archive (see Documentation link for free books)
  - Interactive VHDL Tutorial with 150 examples from ALDEC
  - Easy FPGA tutorials, projects and boards
  - Xilinx WebPack ISE and Modelsim MXE (free FPGA synthesis tool and free VHDL simulator)
  - Symphone EDA free VHDL simulator (select FREE Edition license)
  - Icarus open-source Verilog simulator
- 

#### 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 | Masterprüfung | 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:

Reconfigurable Computing (Lecture with Extended Exercises) (Prüfungsnummer: 714289)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Oral examination (Duration: 30 min) + Successful attendance of the extended exercises (mandatory) + Successful completion of all tasks in the exercises (mandatory) Final grade of the module is determined by the oral examination.

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

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

#### Organisatorisches:

Selection of this module prohibits the selection of the module "Reconfigurable Computing (RC-VU)" by the student.

#### Bemerkungen:

Reconfigurable computing is an interdisciplinary field of research between computer science and electrical engineering on a 4 SWS (4 hours/week) basis. Lecture and Exercises will give 5 ECTS, the FPGA & VHDL labs 2.5 ECTS.

---

Modulbezeichnung:	Ereignisgesteuerte Systeme (EGS) (Discrete Event Systems)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Michael Glaß	
Lehrende:	Michael Glaß	

---

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

---

**Lehrveranstaltungen:**

Ereignisgesteuerte Systeme (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Michael Glaß)  
 Übung zu Ereignisgesteuerte Systeme (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Liyuan Zhang)

---

**Inhalt:**

Die rasante Entwicklung von Rechnertechnologien in den vergangenen Jahrzehnten hatte die Verbreitung neuer dynamischer und komplexer Systeme zu Folge. Wesentliche Charakteristika solcher Systeme sind Verteiltheit, Nebenläufigkeit und das asynchrone Auftreten diskreter Ereignisse. Der Prozess, neue Modelle und Methoden für ereignisgesteuerte Systeme zu entwickeln, ist vergleichsweise jung. Der Rechner selbst spielt hierbei eine entscheidende Rolle als Werkzeug für Systementwurf, Analyse und Steuerung. Die Vorlesung EGS hat zum Ziel, Modellierungs-, Simulations- und Entwurfsmethoden für verteilte und ereignisdiskrete Systeme zu vermitteln. Die Methoden werden dabei beispielhaft auf Anwendung aus den Bereichen Computernetzwerke, automatischen Produktionssysteme, komplexen Softwaresysteme und integrierte Steuerungs-, Kommunikations- und Informationssysteme angewendet. In diesem Kontext behandelt die Vorlesung daher die folgenden Themenbereiche:

- Eigenschaften komplexer Systeme
- Überblick über Systeme und Modelle
- Zeitfreie und zeitbehaftete Modelle
- Stochastische Modelle
- Umsetzung in Programmiersprachen
- Simulation-, Entwurfs- und Testverfahren auf der Basis der vorgestellten Modelle.

**Lernziele und Kompetenzen:**
*Fachkompetenz Verstehen*

- Die Studierenden erläutern grundlegende Techniken zur Modellierung diskreter, ereignisgesteuerter Systeme, zeigen deren Vor- und Nachteile auf und vergleichen diese bezüglich Ihrer Mächtigkeit.

*Anwenden*

- Die Studierenden wenden Modellierungs- und Analysetechniken aus dem Bereich endlicher Automaten, Petri-Netze, Markov-Ketten auf komplexe Systeme an.
  - Die Studierenden setzen die Modellierung und Analyse eines Systems mit einem konkreten Entwurfswerkzeug um.
- 

**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 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Ereignisgesteuerte Systeme (Vorlesung mit Übungen) (Prüfungsnummer: 35401)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

Bemerkungen:

auch für Computational Engineering und I&K

---

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

---

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

---

Lehrveranstaltungen:

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

Inhalt:

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

- Die Studierenden setzen sich mit einem aktuellen Forschungsgebiet auseinander.

*Verstehen*

- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte des Entwurfs eingebetteter Systeme.

*Anwenden*

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

Literatur:

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | 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)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

- Eingebettete Systeme (Vorlesung mit Übungen) (Prüfungsnummer: 44101)
- Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
- an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

Organisatorisches:

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

---

 Modulbezeichnung: Geometrische Modellierung - VU (GM-VU) 5 ECTS

(Geometric Modeling)

Modulverantwortliche/r: Günther Greiner, Marc Stamminger, Roberto Grosso

Lehrende: Marc Stamminger, Günther Greiner, Roberto Grosso

---

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

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

---

 Lehrveranstaltungen:

Geometric Modeling (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Günther Greiner)

Tutorials to Geometric Modeling (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Günther Greiner et al.)

Inhalt:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit Methoden zur Modellierung dreidimensionaler Oberflächen. Typische Einsatzgebiete sind der rechnerunterstützte Entwurf (CAD, z.B. im Automobil- oder Flugzeugbau), die Rekonstruktion von Flächen aus Sensordaten oder die Konstruktion glatter Interpolationsflächen. Behandelt werden u.a. folgende Themen:

- Polynomkurven
- Bezierkurven, rationale Bezierkurven
- B-Splines
- Tensorproduktflächen
- Bezier-Dreiecksflächen
- polygonale Flächen
- Subdivision-Verfahren

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- erklären die Begriffe Polynomial-, Bezierkurven und B-Splines
- klassifizieren und veranschaulichen die unterschiedlichen Auswertung- und Subdivision-Verfahren für Bezier-Kurven und B-Splines
- veranschaulichen und ermitteln die Eigenschaften von Bezierkurven, rationalen Bezierkurven und B-Splines
- beschreiben Tensorproduktflächen und skizzieren Auswertungsalgorithmen
- erklären polygonale Flächen und Subdivision-Verfahren und veranschaulichen ihre Unterschiede und Eigenschaften
- lernen gängige Datenstrukturen zur Darstellung polygonaler Flächen kennen
- wenden die Verfahren der Geometrischen Modellierung an unterschiedlichen Beispiele an
- berechnen Bezierkurven und B-Splines
- führen Subdivision-Verfahren aus Literatur:
  - Hoschek, Lasser: Grundlagen der Geometrischen Datenverarbeitung
  - Farin: Kurven und Flächen im Computer Aided Geometric Design
  - de Boor: A Practical Guide to Splines
  - Bartels, Beatty, Barsky: Splines for Use in Computer Graphics and Geometric Modeling
  - Abramowski, Müller: Geometrisches Modellieren

---

 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 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Geometric Modeling (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 796399)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Übung: 50% der schriftlichen Aufgaben, Modulnote: mündliche Prüfung über 30 Minuten

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

1. Prüfer: Greiner/Stamminger (ps0531)

---

Modulbezeichnung:	Konzeptionelle Modellierung (KonzMod) (Conceptual Modelling)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Richard Lenz	
Lehrende:	Richard Lenz	

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

**Lehrveranstaltungen:**

Ausschlussbedingung: Wer dieses Modul ablegt, darf das Modul DBNF nicht mehr ablegen.

Konzeptionelle Modellierung (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Richard Lenz)

Übungen zu Konzeptionelle Modellierung (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Andreas Maximilian Wahl)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Gewünscht "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Grundlagen der Logik und Logikprogrammierung"

**Inhalt:**

- Grundlagen der Modellierung
- Datenmodellierung am Beispiel Entity-Relationship-Modell
- Modellierung objektorientierter Systeme am Beispiel UML
- Relationale Datenmodellierung und Anfragemöglichkeiten
- 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 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "079#72#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor 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)", "International Information Systems (IIS) (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 Modelling)

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

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

1. Prüfer: Richard Lenz

Modulbezeichnung:	Computergraphik-VUP (CG-VUP)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Marc Stamminger	
Lehrende:	Marc Stamminger, Günther Greiner	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Computergraphik (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Marc Stamminger)
- Übungen zur Computergraphik (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Christoph Weber)
- Rechnerübungen zur Computergraphik (WS 2014/2015, Praktikum, 2 SWS, Christoph Weber)

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

---

Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Computergraphik:

- Graphik Pipeline
- Clipping
- 3D Transformationen
- Hierarchische Display Strukturen
- Perspektive und Projektionen
- Sichtbarkeitsbetrachtungen
- Rastergraphik und Scankonvertierung
- Farbmodelle
- Lokale und globale Beleuchtungsmodelle
- Schattierungsverfahren
- Ray Tracing und Radiosity
- Schatten und Texturen

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- geben die unterschiedlichen Schritte der Graphik Pipeline wieder
  - erklären die Funktionsweise der Clippingalgorithmen für Linien und Polygone
  - beschreiben, charakterisieren und berechnen affine und perspektivische Transformationen in 3D und veranschaulichen die allgemeine Form der Transformationsmatrix in homogener Koordinaten
  - skizzieren die Verfahren zur Tiefe- und Sichtbarkeitsberechnung
  - vergleichen die unterschiedlichen Farbmodelle der Computergraphik
  - illustrieren und untersuchen die Datenstrukturen zur Beschreibung virtueller 3D Modelle und komplexer Szenen
  - erläutern die Funktionsweise der Rasterisierung und Scankonvertierung in der Graphikpipeline
  - implementieren 3D Transformationen mithilfe der Programmiersprache C++ und der graphischen Bibliothek OpenGL
  - Implementieren Beleuchtungsmodelle und Texturierung von virtuellen 3D Objekten mithilfe der Programmiersprachen OpenGL und GLSL
  - lösen Aufgaben zu Beleuchtung und Texturierung von 3D virtuellen Modellen
  - klassifizieren Schattierungsverfahren
  - bestimmen den Unterschied zwischen lokaler und globaler Beleuchtung und formulieren Algorithmen für Ray Tracing und Radiosity Literatur:
  - P. Shirley: Fundamentals of Computer Graphics. AK Peters Ltd., 2002
  - Hearn, M. P. Baker: Computer Graphics with OpenGLD. Pearson
  - Foley, van Dam, Feiner, Hughes: Computer Graphics - Principles and Practice
  - Rauber: Algorithmen der Computergraphik
  - Bungartz, Griebel, Zenger: Einführung in die Computergraphik
  - Encarnaçã, Strasser, Klein: Computer Graphics
- 

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 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computergraphik (Vorlesung mit Übung und Praktikum) (Prüfungsnummer: 321743)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Übung: 50% der schriftlichen Aufgaben, Praktikum: 50% der Programmieraufgaben, Modulnote durch mündliche Prüfung über 30 Minuten

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

1. Prüfer: Marc Stamminger

1. Prüfer: Günther Greiner

---

Modulbezeichnung:	Domain-Specific and Resource-Aware Computing on Multicore Architectures (DSC) (Domain-Specific and Resource-Aware Computing on Multicore Architectures)		5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Frank Hannig		
Lehrende:	Frank Hannig		
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)	
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch	
Lehrveranstaltungen:			
Domain-Specific and Resource-Aware Computing on Multicore Architectures (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Frank Hannig)			
Übung zu Domain-Specific and Resource-Aware Computing on Multicore Architectures (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Frank Hannig)			

#### Inhalt:

Der gegenwärtige Trend von Multi-Core-Architekturen mit mehreren Prozessorkernen hin zu Architekturen mit hunderten oder tausenden Prozessoren bietet ein enormes Potential für schnellere, energieeffizientere, kostengünstigere Systeme und vollkommen neue Anwendungen. Auf der anderen Seite ergeben sich aus der steigenden Komplexität und Strukturgrößen im Nanometerbereich erhebliche Herausforderungen, angefangen bei der Technologie, beim Architekturentwurf bis hin zur Programmierung Systeme basierend auf gemeinsamen Speicher oder zentralverwaltete werden in Zukunft nicht mehr skalieren Hier Bedarf es neuer Architektur- und Programmierkonzepte, um die Skalierbarkeit zu gewährleisten, sowie Methoden zur Optimierung der Ressourcenauslastung, des Leistungsverbrauchs, der Performance und der Toleranz von Fehlern Um diese unterschiedlichen Ziele zu erreichen, werden in der Lehrveranstaltung zwei wesentliche Ansätze betrachtet: *Ressourcenverwaltung / Ressourcengewahre Programmierung* und *Domänenspezifisches Rechnen*. Die Grundidee der ressourcengewahren Programmierung besteht darin, parallelen Programmen die Fähigkeit zu verleihen, selbstadaptiv zur Laufzeit in Abhängigkeit des Zustands von Ressourcen, Berechnungen auf diese zu verteilen, und nach paralleler Abarbeitung diese wieder frei zu geben. Beim domänenspezifischen Rechnen versucht man die oben genannten Ziele durch Einschränkung und Spezialisierung auf ein bestimmtes Anwendungsgebiet oder Problemfeld zu erreichen.

Die Lehrveranstaltung gliedert sich im Wesentlichen in folgende Teile:

- Im ersten Teil werden aktuelle parallele Prozessorarchitekturen vorgestellt und nach unterschiedlichen Merkmalen klassifiziert. Außerdem werden gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen von Architekturen und deren Programmierung betrachtet.
- Im zweiten Teil der Veranstaltung werden Abbildungsmethoden und Ansätze, wie zum Beispiel *Invasives Rechnen* zur ressourcengewahren Programmierung für Multi- und Many-Core-Architekturen vorgestellt.
- Domänenspezifisches Rechnen wird im dritten Teil der Lehrveranstaltung betrachtet. Hierbei werden grundlegende Entwurfsmuster und Ansätze domänenspezifischer Sprachen erörtert und an konkreten Beispielen vertieft.

Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundlagen moderner Multi- und Many-Core-Architekturen und Abbildungstechniken auf diese. Des Weiteren werden Programmierkenntnisse in den Sprachen Scala und X10 erlernt.

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### *Fachkompetenz Analysieren*

- Die Studierenden klassifizieren grundlegende Arten der Parallelverarbeitung und paralleler Prozessorarchitekturen nach unterschiedlichen Merkmalen.
- Die Studierenden diskutieren gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen von Multi-Core-Architekturen.

*Evaluieren (Beurteilen)*

- Die Studierenden evaluieren und vergleichen Konzepte der *ressourcengewahren Programmierung* und des *domänenspezifischen Rechnens*.

*Erschaffen*

- Die Studierenden konzipieren und entwickeln einfache *domänenspezifische Programmiersprachen*.
- 

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 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Domain-Specific and Resource-Aware Computing on Multicore Architectures (Vorlesung mit Übung)  
(Prüfungsnummer: 293143)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Frank Hannig

---

Modulbezeichnung:	Pattern Recognition (lecture only) (PR)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Joachim Hornegger	
Lehrende:	Elmar Nöth	
Startsemester:	WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester
		Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:		
Pattern Recognition (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Elmar Nöth)		

Empfohlene Voraussetzungen:

- Well grounded in probability calculus, linear algebra/matrix calculus
- The attendance of our bachelor course 'Introduction to Pattern Recognition' is not required but certainly helpful.
- Gute Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung und Linearer Algebra/Matrizenrechnung
- Der Besuch der Bachelor-Vorlesung 'Introduction to Pattern Recognition' ist zwar keine Voraussetzung, aber sicherlich von Vorteil.

Inhalt:

Mathematical foundations of machine learning based on the following classification methods:

- Bayesian classifier
- Logistic Regression
- Naive Bayes classifier
- Discriminant Analysis
- norms and norm dependent linear regression
- Rosenblatt's Perceptron
- unconstraint and constraint optimization
- Support Vector Machines (SVM)
- kernel methods
- Expectation Maximization (EM) Algorithm and Gaussian Mixture Models (GMMs)
- Independent Component Analysis (ICA)
- Model Assessment
- AdaBoost

Mathematische Grundlagen der maschinellen Klassifikation am Beispiel folgender Klassifikatoren:

- Bayes-Klassifikator
- Logistische Regression
- Naiver Bayes-Klassifikator
- Diskriminanzanalyse
- Normen und normabhängige Regression
- Rosenblatts Perzeptron
- Optimierung ohne und mit Nebenbedingungen
- Support Vector Maschines (SVM)
- Kernelmethoden
- Expectation Maximization (EM)-Algorithmus und Gaußsche Mischverteilungen (GMMs)
- Analyse durch unabhängige Komponenten
- Modellbewertung
- AdaBoost

## Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- verstehen die Struktur von Systemen zur maschinellen Klassifikation einfacher Muster
  - erläutern die mathematischen Grundlagen ausgewählter maschineller Klassifikatoren
  - wenden Klassifikatoren zur Lösung konkreter Klassifikationsprobleme an
  - beurteilen unterschiedliche Klassifikatoren in Bezug auf ihre Eignung
- Students
- understand the structure of machine learning systems for simple patterns
  - explain the mathematical foundations of selected machine learning techniques
  - apply classification techniques in order to solve given classification tasks
  - evaluate various classifiers with respect to their suitability to solve the given problem
- Literatur:
- Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork: Pattern Classification, 2nd edition, John Wiley&Sons, New York, 2001
  - Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman: The Elements of Statistical Learning - Data Mining, Inference, and Prediction, 2nd edition, Springer, New York, 2009
  - Christopher M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, New York, 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 | Masterprüfung | 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 Recognition (lecture only) (Prüfungsnummer: 41301)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

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

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

1. Prüfer: Elmar Nöth

---

<b>Modulbezeichnung:</b>	Eingebettete Systeme mit erweiterter Übung (ES-VEU) (Embedded Systems with Extended Exercises)	7.5 ECTS
--------------------------	---	----------

<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Jürgen Teich
--------------------------------	--------------

<b>Lehrende:</b>	Frank Hannig, Jürgen Teich
------------------	----------------------------

---

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

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

---

## Lehrveranstaltungen:

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

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

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

---

## Inhalt:

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz Wissen*

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

*Verstehen*

- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte des Entwurfs eingebetteter Systeme.

*Anwenden*

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

*Sozialkompetenz*

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

Literatur:

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | 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)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Eingebettete Systeme (Vorlesung mit erweiterten Übungen) (Prüfungsnummer: 209679)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

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

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

1. Prüfer: Jürgen Teich

---



Organisatorisches:

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

Modulbezeichnung:	Pattern Recognition (lecture + exercises) (PR)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Joachim Hornegger	
Lehrende:	Peter Fischer, Elmar Nöth	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 80 Std.	Eigenstudium: 145 Std.	Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen:	Pattern Recognition (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Elmar Nöth) Pattern Recognition Exercises (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Peter Fischer)	

Empfohlene Voraussetzungen:

- Well grounded in probability calculus, linear algebra/matrix calculus
- A pattern recognition system consists of the following steps: sensor data acquisition, pre-processing, feature extraction, and classification. Our bachelor course 'Introduction to Pattern Recognition' focuses on the first three steps; this course on the final step of the pipeline, i.e. classification/machine learning. Knowledge about feature extraction is not required for studying the mathematical foundations of machine learning, but it is certainly helpful to get a better understanding of the whole picture.
- Gute Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung und Linearer Algebra/Matrizenrechnung
- Ein Mustererkennungssystem besteht aus den folgenden Verarbeitungstufen: Aufnahme der Sensordaten, Vorverarbeitung, Merkmalsextraktion und Klassifikation. Unsere Bachelor-Vorlesung 'Introduction to Pattern Recognition' behandelt hauptsächlich die ersten drei Stufen, während diese Veranstaltung sich mit den mathematischen Grundlagen der Klassifikation/des maschinellen Lernens beschäftigt. Wissen über die Merkmalsextraktion ist für das Verständnis der mathematischen Grundlagen der automatischen Klassifikation zwar nicht notwendig, aber es hilft sicherlich, das Gesamtbild besser zu verstehen.

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

Introduction to Pattern Recognition (lectures + exercises) Introduction to Pattern Recognition (lecture only)

Inhalt:

Mathematical foundations of machine learning based on the following classification methods:

- Bayesian classifier
- Logistic Regression
- Naive Bayes classifier
- Discriminant Analysis
- norms and norm dependent linear regression
- Rosenblatt's Perceptron
- unconstraint and constraint optimization
- Support Vector Machines (SVM)
- kernel methods
- Expectation Maximization (EM) Algorithm and Gaussian Mixture Models (GMMs)
- Independent Component Analysis (ICA)
- Model Assessment
- AdaBoost

Mathematische Grundlagen der maschinellen Klassifikation am Beispiel folgender Klassifikatoren:

- Bayes-Klassifikator
- Logistische Regression

- Naiver Bayes-Klassifikator
- Diskriminanzanalyse
- Normen und normabhängige Regression
- Rosenblatts Perzeptron
- Optimierung ohne und mit Nebenbedingungen
- Support Vector Machines (SVM)
- Kernelmethoden
- Expectation Maximization (EM)-Algorithmus und Gaußsche Mischverteilungen (GMMs)
- Analyse durch unabhängige Komponenten
- Modellbewertung
- AdaBoost

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- verstehen die Struktur von Systemen zur maschinellen Klassifikation einfacher Muster
- erläutern die mathematischen Grundlagen ausgewählter maschineller Klassifikatoren
- wenden Klassifikatoren zur Lösung konkreter Klassifikationsprobleme an
- beurteilen unterschiedliche Klassifikatoren in Bezug auf ihre Eignung
- lösen Klassifikationsprobleme in der Programmiersprache MATLAB

Students

- understand the structure of machine learning systems for simple patterns
  - explain the mathematical foundations of selected machine learning techniques
  - apply classification techniques in order to solve given classification tasks
  - evaluate various classifiers with respect to their suitability to solve the given problem
  - solve classification problems in the programming language MATLAB
- Literatur:
- Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stock: Pattern Classification, 2nd edition, John Wiley&Sons, New York, 2001
  - Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman: The Elements of Statistical Learning - Data Mining, Inference, and Prediction, 2nd edition, Springer, New York, 2009
  - Christopher M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, New York, 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 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Pattern Recognition (Lecture + Exercises) (Prüfungsnummer: 456863)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

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

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

1. Prüfer: Elmar Nöth

Modulbezeichnung: Digital Communications (DiCo)  
(Digital Communications)

5 ECTS

---

Modulverantwortliche/r: Robert Schober

Lehrende: Robert Schober

---

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

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

---

Lehrveranstaltungen:

Digital Communications (WS 2014/2015, Vorlesung mit Übung, 3 SWS, Robert Schober) Tutorial for Digital Communications (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Rania Morsi)

---

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 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digital Communications (Written Exam) (Prüfungsnummer: 78001)

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

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

1. Prüfer: Robert Schober

---

Modulbezeichnung:	Computergraphik-VU (CG-VU)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Günther Greiner	
Lehrende:	Roberto Grosso, Günther Greiner, Marc Stamminger	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:		
Computergraphik (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Marc Stamminger)		
Übungen zur Computergraphik (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Christoph Weber)		

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

#### Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Computergraphik:

- Graphik Pipeline
- Clipping
- 3D Transformationen
- Hierarchische Display Strukturen
- Perspektive und Projektionen
- Visibilitätsbetrachtungen
- Rastergraphik und Scankonvertierung
- Farbmodelle
- Lokale und globale Beleuchtungsmodelle
- Schattierungsverfahren
- Ray Tracing und Radiosity
- Schatten und Texturen

#### Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- geben die unterschiedlichen Schritte der Graphik Pipeline wieder
- erklären die Funktionsweise der Clippingalgorithmen für Linien und Polygone
- beschreiben, charakterisieren und berechnen affine und perspektivische Transformationen in 3D und veranschaulichen die allgemeine Form der Transformationsmatrix in homogener Koordinaten
- skizzieren die Verfahren zur Tiefe- und Visibilitätsberechnung
- vergleichen die unterschiedlichen Farbmodelle der Computergraphik
- illustrieren und untersuchen die Datenstrukturen zur Beschreibung virtueller 3D Modelle und komplexer Szenen
- erläutern die Funktionsweise der Rasterisierung und Scankonvertierung in der Graphikpipeline
- lösen Aufgaben zu Beleuchtung und Texturierung von 3D virtuellen Modellen
- klassifizieren Schattierungsverfahren
- bestimmen den Unterschied zwischen lokaler und globaler Beleuchtung und formulieren Algorithmen für Ray Tracing und Radiosity
- P. Shirley: Fundamentals of Computer Graphics. AK Peters Ltd., 2002
- Hearn, M. P. Baker: Computer Graphics with OpenGL. Pearson
- Foley, van Dam, Feiner, Hughes: Computer Graphics - Principles and Practice
- Rauber: Algorithmen der Computergraphik
- Bungartz, Griebel, Zenger: Einführung in die Computergraphik
- Encarnaçã, Strasser, Klein: Computer Graphics

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 | Masterprüfung | 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)", "Maschinenbau (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computergraphik (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 38201)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Übung: 50% der schriftlichen Aufgaben, Modulnote durch mündliche Prüfung über 30 Minuten

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

1. Prüfer: Günther Greiner

1. Prüfer: Marc Stamminger

1. Prüfer: Roberto Grosso

---

---

Modulbezeichnung:	Geometrische Modellierung - VUP (GM-VUP)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Günther Greiner, Marc Stamminger, Roberto Grosso	
Lehrende:	Marc Stamminger, Günther Greiner, Roberto Grosso	

---

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

---

Lehrveranstaltungen:

- Geometric Modeling (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Günther Greiner)
  - Tutorials to Geometric Modeling (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Günther Greiner et al.)
  - Practical Tutorials to Geometric Modeling (WS 2014/2015, Praktikum, 2 SWS, Jan Kretschmer)
- 

Inhalt:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit Methoden zur Modellierung dreidimensionaler Oberflächen. Typische Einsatzgebiete sind der rechnerunterstützte Entwurf (CAD, z.B. im Automobil- oder Flugzeugbau), die Rekonstruktion von Flächen aus Sensordaten oder die Konstruktion glatter Interpolationsflächen. Behandelt werden u.a. folgende Themen:

- Polynomkurven
- Bezierkurven, rationale Bezierkurven
- B-Splines
- Tensorproduktflächen
- Bezier-Dreiecksflächen
- polygonale Flächen
- Subdivision-Verfahren

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- erklären die Begriffe Polynomial-, Bezierkurven und B-Splines
  - klassifizieren und veranschaulichen die unterschiedlichen Auswertung- und Subdivision-Verfahren für Bezier-Kurven und B-Splines
  - veranschaulichen und ermitteln die Eigenschaften von Bezierkurven, rationalen Bezierkurven und B-Splines
  - beschreiben Tensorproduktflächen und skizzieren Auswertungsalgorithmen
  - erklären polygonale Flächen und Subdivision-Verfahren und veranschaulichen ihre Unterschiede und Eigenschaften
  - lernen gängigen Datenstrukturen zur Darstellung polygonaler Flächen kennen
  - wenden die Verfahren der Geometrischen Modellierung an unterschiedlichen Beispielen an
  - berechnen Bezierkurven und B-Splines
  - führen Subdivision-Verfahren aus
  - implementieren Subdivisionsverfahren für Kurven und Flächen Literatur:
  - Hoschek, Lasser: Grundlagen der Geometrischen Datenverarbeitung
  - Farin: Kurven und Flächen im Computer Aided Geometric Design
  - de Boor: A Practical Guide to Splines
  - Bartels, Beatty, Barsky: Splines for Use in Computer Graphics and Geometric Modeling
  - Abramowski, Müller: Geometrisches Modellieren
- 

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 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Geometric Modeling (Vorlesung mit Übung und Praktikum) (Prüfungsnummer: 632328)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Übung: 50% der schriftlichen Aufgaben, Praktikum: 50% der Programmieraufgaben, Modulnote durch mündliche Prüfung über 30 Minuten

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

1. Prüfer: Greiner/Stamminger (ps0531)

---



Modulbezeichnung:	Cyber-Physical Systems (CPS) (Cyber-Physical Systems)		5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Torsten Klie		
Lehrende:	Torsten Klie		
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)	
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch	
Lehrveranstaltungen:			
Cyber-Physical Systems (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Torsten Klie) Übung zu			
Cyber-Physical Systems (WS 2014/2015, 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 | Masterprüfung | 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)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Cyber-Physical Systems schriftliche oder mündliche Prüfung (Prüfungsnummer: 44701)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Torsten Klie

---

Modulbezeichnung: Diagnostic Medical Image Processing (lecture + 7.5 ECTS exercises) (DMIP)  
 Modulverantwortliche/r: Joachim Hornegger  
 Lehrende: Yan Xia, Joachim Hornegger

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

Lehrveranstaltungen:

Diagnostic Medical Image Processing (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Joachim Hornegger)  
 Diagnostic Medical Image Processing Exercises (WS 2014/2015, Übung, 1 SWS, Marco Bögel)

Empfohlene Voraussetzungen: Ingenieurmathematik

Inhalt:

English version:

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

Deutsche Version:

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

Lernziele und Kompetenzen:

English Version: The participants

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

Version: Die Teilnehmer

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

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 | Masterprüfung | 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:

Diagnostic Medical Image Processing (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 32701)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

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

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

1. Prüfer: Joachim Hornegger

1. Prüfer: Andreas Maier

---

Modulbezeichnung:	Biomedizinische Signalanalyse (BioSig) (Biomedical Signal Analysis)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Björn Eskofier	
Lehrende:	Björn Eskofier, Heike Leutheuser	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch
Lehrveranstaltungen:		
Biomedizinische Signalanalyse (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Björn Eskofier)		
Biomedizinische Signalanalyse Übung (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Heike Leutheuser et al.)		

**Inhalt:**

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

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

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

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

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

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

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

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

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

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

1. Prüfer: Björn Eskofier

Modulbezeichnung:	Visual Computing in Medicine (VCMed) (Visual Computing in Medicine)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Peter Hastreiter, Thomas Wittenberg	
Lehrende:	Thomas Wittenberg, Peter Hastreiter	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:		
Visual Computing in Medicine 1 (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Peter Hastreiter et al.)		
Visual Computing in Medicine 2 (SS 2015, Vorlesung, Thomas Wittenberg et al.)		

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

Algorithmik kontinuierlicher Systeme Computergraphik-VU

## Inhalt:

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

## Lernziele und Kompetenzen:

### Visual Computing in Medicine I

#### Die Studierenden

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

### Visual Computing in Medicine II

#### Die Studierenden

- erwerben aus Sicht der medizinischen Anwendung und konkreter Lösungsstrategien einen Einblick in komplexe Ansätze zur Bearbeitung wichtiger Krankheitsbilder
  - lernen die Anforderungen an und die Verknüpfung von Methoden der medizinischen Bildanalyse und Visualisierung zur Bearbeitung kardiologischer, neurologischer, onkologischer und strahlentherapeutischer Fragestellungen
  - erhalten einen Überblick zu komplexen Krankheitsbildern als Grundlage für effektive und effiziente Lösungen
  - erwerben erweiterte Kenntnisse zur multimodalen Bildregistrierung mit nichtstarken Transformationen
  - erhalten vertieftes Wissen zu komplexen und aktuellen Themen der medizinischen Visualisierung (u.a. Integrationsverfahren, Transferfunktionen, Beschleunigungstechniken mit Grafikkarte)
- Literatur:

- B. Preim, C. Botha: Visual Computing for Medicine, Morgan Kaufmann Verlag, 2013
- B. Preim, D. Bartz: Visualization in Medicine - Theory, Algorithms, and Applications, Morgan Kaufmann Verlag, 2007
- H. Handels: Medizinische Bildverarbeitung, Bildanalyse, Mustererkennung und Visualisierung für die computergestützte ärztliche Diagnostik und Therapie, Vieweg und Teubner Verlag, 2009

- P.M. Schlag, S. Eulenstein, Th. Lange: Computerassistierte Chirurgie, Elsevier Verlag, 2010
  - E. Neri, D. Caramella, C. Bartolozzi: Image Processing in Radiology, Springer Verlag, 2008
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Visual Computing in Medicine (Prüfungsnummer: 44811)

(englische Bezeichnung: Visual Computing in Medicine)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Thomas Wittenberg

---

Modulbezeichnung:	Diagnostic Medical Image Processing (lecture only) (DMIP)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Joachim Hornegger	
Lehrende:	Joachim Hornegger	
Startsemester: WS 2014/2015	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen:		
Diagnostic Medical Image Processing (WS 2014/2015, Vorlesung, 3 SWS, Joachim Hornegger)		

---

Empfohlene Voraussetzungen: Ingenieurmathematik

---

Inhalt:

English version:

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

Deutsche Version:

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

Lernziele und Kompetenzen:

English Version: The participants

- understand the challenges in interdisciplinary work between engineers and medical practitioners.
- develop understanding of algorithms and math for diagnostic medical image processing.

- learn that creative adaptation of known algorithms to new problems is key for their future career.
  - develop the ability to adapt algorithms to different problems.
  - are able to explain algorithms and concepts of the lecture to other engineers. Deutsche Version:  
Die Teilnehmer
  - verstehen die Herausforderungen in der interdisziplinären Arbeit zwischen Ingenieuren und Ärzten.
  - entwickeln Verständnis für Algorithmen und Mathematik der diagnostischen medizinischen Bildverarbeitung.
  - erfahren, dass kreative Adaption von bekannten Algorithmen auf neue Probleme der Schlüssel für ihre berufliche Zukunft ist.
  - entwickeln die Fähigkeit Algorithmen auf verschiedene Probleme anzupassen.
  - sind in der Lage, Algorithmen und Konzepte der Vorlesung anderen Studenten der Technischen Fakultät zu erklären.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | 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)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Diagnostic Medical Image Processing (Prüfungsnummer: 41501)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

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

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

1. Prüfer: Joachim Hornegger

1. Prüfer: Andreas Maier

---



---

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

Modulverantwortliche/r: Björn Eskofier

Lehrende: Cristian Pasluosta, Heike Leutheuser, Björn Eskofier

---

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

---

Lehrveranstaltungen:

Biomedizinische Signalanalyse (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Björn Eskofier)

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

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

---

Inhalt:

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

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

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

---

Modulbezeichnung: eBusiness Technologies und Evolutionäre Informationssysteme (EBTEIS) 5 ECTS  
(eBusiness Technologies and Evolutionary Information Systems)

Modulverantwortliche/r: Richard Lenz

Lehrende: Florian Irmert, Richard Lenz, Christoph P. Neumann

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

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

**Lehrveranstaltungen:**

Ausschlussbedingung: Dieses Modul darf nur abgelegt werden, wenn keine der im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen auch noch in einem anderen Modul enthalten ist, das bereits abgelegt wurde.

eBusiness Technologies (WS 2014/2015, Vorlesung, Christoph P. Neumann et al.)

Evolutionäre Informationssysteme (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Richard Lenz)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Programmieren in Java, Datenbanken (SQL)

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

Inhalt: siehe

Lehrveranstaltungsbeschreibungen

Literatur: siehe

Lehrveranstaltungsbeschreibungen

**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 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen: eBusiness Technologies und Evolutionäre Informationssysteme**

(Prüfungsnummer: 710850)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

Prüfer: Richard Lenz

Modulbezeichnung: Angewandte IT-Sicherheit (Master) (AppTSec-M) 5 ECTS  
(Applied IT Security)

Modulverantwortliche/r: Felix Freiling

Lehrende: Felix Freiling

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

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

**Lehrveranstaltungen:**

**Inhalt:**

Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick über Konzepte und Methoden der IT-Sicherheit und eignet sich als Einstieg in das Vertiefungsgebiet "IT-Sicherheit" an der FAU.

Themen (unter anderem): IT-Sicherheit vs. physische Sicherheit, Identifizierung und Authentifizierung, grundlegende Muster von Unsicherheit in technischen Systemen, grundlegende Abwehrmechanismen, ausgewählte Beispiele aus dem Bereich Systemsicherheit, Netzwerksicherheit und Softwaresicherheit.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Teilnehmer erwerben einen Überblick über Konzepte und Methoden aus dem Bereich der IT-Sicherheit und können diese im Kontext der Informatik und der Lebenswirklichkeit anhand von Beispielen einordnen und erläutern. Die Studierenden können die wichtigsten Arten von Softwareschwachstellen in Programmen erkennen und benennen. Sie können außerdem erläutern, wie man diese Schwachstellen ausnutzt und welche technischen und organisatorischen Maßnahmen geeignet sind, diese Schwachstellen zu vermeiden. Die Studierenden lernen, die Wirksamkeit von IT-Sicherheitsmechanismen im gesellschaftlichen Kontext und in Kenntnis professioneller Strukturen der Cyberkriminalität aus technischen, ethischen und rechtlichen Perspektiven zu bewerten.

**Literatur:**

Dieter Gollmann: Computer Security. 3. Auflage, Wiley, 2010.

Joachim Biskup: Security in Computing Systems. Springer, 2008. Weitere

Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

---

**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 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Angewandte IT-Sicherheit (Vorlesung und Übung) (Prüfungsnummer: 403917)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung Anteil an  
der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Felix Freiling

---

**Organisatorisches:**

Vorausgesetzt werden Interesse an Sicherheitsthemen und grundlegende Programmierkenntnisse. Es ist keine Anmeldung erforderlich.

---

Modulbezeichnung:	Computerunterstützte Messdatenerfassung (CM) (Computer Aided Data Acquisition)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Reinhard Lerch
-------------------------	----------------

Lehrende:	Reinhard Lerch
-----------	----------------

---

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

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

---

**Lehrveranstaltungen:**

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

---

Inhalt:

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

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

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

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

Literatur:

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

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

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computerunterstützte Messdatenerfassung\_ (Prüfungsnummer: 23401)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

Prüfer: Reinhard Lerch

---

---

Modulbezeichnung: Test- und Analyseverfahren zur Softwareverifikation und -Validierung (TestAn-SWE) 5 ECTS  
(Software Test and Analysis (Verification and Validation))

Modulverantwortliche/r: Francesca Saglietti

Lehrende: Francesca Saglietti

---

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

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

---

Lehrveranstaltungen:

Software Test and Analysis (Software Verification and Validation) (WS 2014/2015, Vorlesung, 2 SWS, Francesca Saglietti)

Übungen zu Software Test and Analysis (Exercises in Software Verification and Validation) (WS 2014/2015, Übung, 2 SWS, Marc Spisländer)

---

Inhalt:

Das Modul befasst sich zunächst mit der Bewertung der Relevanz eingebetteter Software in komplexen Automatisierungssystemen. In Abhängigkeit vom Grad der zu übernehmenden Sicherheitsverantwortung werden anschließend zahlreiche Test- und Analyseverfahren unterschiedlicher Rigorosität behandelt, die sich jeweils zur Überprüfung der Entwicklungskorrektheit (Verifikation) bzw. der Aufgabenangemessenheit (Validierung) eignen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren die Relevanz eingebetteter Software in komplexen Automatisierungssystemen anhand von Fehlerbäumen und kausalen Relationen;
- unterscheiden verschiedene Testverfahren hinsichtlich ihrer Erfüllung struktureller, kontrollflussbasierter bzw. datenflussbasierter Codeüberdeckungskriterien sowie ihres Fehlererkennungspotenzials;
- bewerten die Angemessenheit von Testfallmengen mittels Mutationstesten;
- überprüfen die Korrektheit von Modellen und Programmen anhand axiomatischer Beweisverfahren und Model-Checking-Verfahren.

Literatur:

Lehrbuch der Softwaretechnik (Band 1), Helmut Balzert, 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 | Masterprüfung | 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)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Test- und Analyseverfahren zur Software-Verifikation und Validierung (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 32001)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

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

1. Prüfer: Francesca Saglietti

---

Bemerkungen:

bei Bedarf in englischer Sprache, auch für die Studiengänge Wirtschaftsinformatik und Computerlinguistik