

# Modulhandbuch

---

## Master

# Medientechnologie

---

**Studienordnungsversion: 2013**

**gültig für das Sommersemester 2021**

Erstellt am: 11. Mai 2021  
aus der POS Datenbank der TU Ilmenau  
Herausgeber: Der Präsident der Technischen Universität Ilmenau  
URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-22199



<b>Wahlmodul: Virtuelle Realität</b>				FP	10
Interaktive Computergrafiksysteme / Virtuelle Realität	2 0 0			PL 60min	3
Virtuelle Produktentwicklung	2 1 0			SL	4
Computerspiele	2 1 0			SL	3
Virtual Reality in industriellen Anwendungen	2 0 0			PL 60min	4
<b>Wahlmodul: Kompetenzfächer</b>				MO	7
Forschungsseminar (DE/ENG)	0 3 0			SL	4
Wissenschaftliche Methoden und Experimente	1 1 0			SL	3
Information retrieval	2 1 0			SL	3
Projektmanagement	2 1 0			SL 90min	4
<b>Pflichtmodul: Medienwirtschaft / Medienwissenschaft</b>				FP	5
				PL	0
				PL	0
				PL	0
<b>Pflichtmodul: Medienprojekt</b>				FP	10
Medienprojekt	300 h			PL	10
<b>Master-Arbeit mit Kolloquium</b>				FP	30
Abschlusskolloquium				PL 45min	0
Masterarbeit	900 h			MA 6	30

## Modul: Wahlmodul: Audio Technology

Modulnummer: 8254

Modulverantwortlich: Dr. Stephan Werner

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

#### Applied and Virtual Acoustics

##### Educational Objectives:

The students are enabled to name and to understand the fundamentals of acoustic components and processes. This includes recording, coding, and reproduction. The students learn to analyze and to assess audio technologies and systems from the viewpoint of auditory perception. The lecture series gives the student the ability to consider both auditory perception and acoustical physical effects for the technical realization of processes, components, and systems.

##### Selection of Topics:

- Fundamentals of Acoustics
- Fundamentals of vibration theory, eigenoscillation and eigenfrequencies
- Fundamentals and applications in building acoustics and room acoustics
- Fundamentals of physiology of hearing and psychoacoustics
- Reproduction systems, audio file formats and auralization
- Microphone arrays
- Physical modeling of room acoustics
- Mathematical modeling of room acoustics
- Noise

#### Audio Systems Technology

The lecture series enables the students to identify, interpret, analyze, and validate current digital audio systems and technologies. The students are able to describe and categorize modern digital audio software and hardware components. One result is to raise awareness of pitfalls of the design process of current audio systems and to be able to understand and validate the design process.

##### Overview of digital audio techniques:

- Analogue to digital conversion
- Dithering
- Sample Rate Conversion
- DFT / FFT basics
- Digital Filters
- Audio Signal Restoration,
- Digital Amplifier and Public Address
- Digital Sound Synthesis and Manipulation
- Music Information Retrieval

#### Audio Coding

##### Educational Objectives:

After attending the lecture and solving the homework assignments, the students should be able to have enough basic understanding of high quality audio coding to implement encoders and decoders or participate in ongoing research in the area.

##### Selection of Topics:

In depth introduction into coding of high quality audio signals. The lecture series comprises of three major parts:

- First, an introduction into the main algorithms used in high quality audio coding (filterbank, psychoacoustic model, quantization and coding)

- Second, an introduction into some of the most used formats for high quality audio coding with an emphasis on the MPEG Audio standards (MPEG-1 including MP3, MPEG-2 including AAC, MPEG-4 including HeAAC)

- Third, current research topics and specialized audio coding formats like lossless coding, very low delay coding, parametric coding etc.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Bachelor in media technology or electrical engineering

### Detailangaben zum Abschluss



## Applied and Virtual Acoustics

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8256 Prüfungsnummer: 2100239

Fachverantwortlich: Dr. Stephan Werner

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2181																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester																					
		2	1	0																	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The students are enabled to name and to understand the fundamentals of acoustic components and processes. This includes recording, coding, and reproduction of audio. The students learn to analyze and to assess audio technologies and systems from the viewpoint of auditory perception and technical realization. The lecture series gives the student the ability to consider both auditory perception and acoustical physical effects for the technical realization of processes, components, and systems.

### Vorkenntnisse

Prior knowledge is needed:

- Basics in engineering sciences like digital signal processing and fundamentals in system theory,
- Basics in acoustics and electroacoustics

### Inhalt

A list and overview about the topics is given below. Most of the topics are part of the lecture and the practical seminar.

- Wave equations (derivation and solution of the wave equation, direct sound, diffuse sound, reverberant radius, reflection, scattering, diffraction, absorption by surfaces and by air, reverberation time, impulse response)
- Room acoustics and simulation (Physical modeling of room acoustics; Mathematical modeling of room acoustics - mirror source method, raytracing, beam forming)
- Loudspeaker working principles and design
- Auralization
- Binaural synthesis (includes basics in spatial listening and the technical realization of a synthesis system)
- Multi-channel audio system (Ambisonics, Wave Field Synthesis)
- Microphone arrays
- Building acoustics
- noise

### Medienformen

Lecturer Notes, Practical Seminars, Computer Based Training

see also:

<http://www.tu-ilmenau.de/mt/lehrveranstaltungen/master-mt/applied-and-virtual-acoustics/>

### Literatur

Kuttruff H.: Akustik - Eine Einführung

Zwicker E., Fast H.: Psychoacoustics - Facts and Models

Jens Blauert (Autor), John S. Allen (Übersetzer): Spatial Hearing - Revised Edition: The Psychophysics of Human Sound Localization [Englisch]

Stefan Weinzierl: Handbuch der Audiotechnik, Springer, 2008.

Several single topic related literature (see the lecture and seminars)

### Detailangaben zum Abschluss

The completion of the course is a written examination (sPL) within the examination period of the semester.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009



## Audio Coding

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5655 Prüfungsnummer: 2100240

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gerald Schuller

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2184

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung und Übung soll in das Thema Audiocodierung mit genügender Tiefe eingeführt werden, daß die Hörer aktuelle Verfahren nicht nur verstehen und implementieren können, sondern über die Grundkenntnisse verfügen, um an der Entwicklung neuer Verfahren mitarbeiten zu können.

### Vorkenntnisse

Digitale Signalverarbeitung

### Inhalt

Vertiefende Einführung in die Codierung von Audiosignalen hoher Qualität. Grobgliederung: - Grundlegende Bausteine eines Audiocodierverfahrens - Standards - aktuelle Forschungsthemen in der Audiocodierung Details: 1. Overview 2. Psychoacoustics 3. Quantization and Coding 4. Filterbanks 1 5. Filterbanks 2; 6. MPEG-1/2 BC Audio 7. PAC 8. MPEG-2/4 AAC 9. Audio Quality Assessment 10. Parametric Coding 11. Stereo Coding 12. Prediction and Lossless Coding 13. IntMDCT 14. Ultra Low Delay Coder

### Medienformen

Skript, Overheadprojektor, Beamer Übungen mit Matlab

### Literatur

Marina Bosi, Richard E. Goldberg: "Introduction to Digital Audio Coding and Standards", Kluwer Academic Publishers; Auflage: 1 (Dez. 2002), ISBN: 1402073577

### Detailangaben zum Abschluss

- alternative studienbegleitende Prüfungsleistung (Prüfungsanmeldung zu Beginn des Semesters), zusammengesetzt aus 70 Punkten schriftlicher Test (90 Minuten) und 30 Punkten Hausaufgaben/Hausarbeit, Test muss bestanden werden
- alternative course-related examination (examination registration at the beginning of the semester), consisting of 70 points writtten exam (90 minutes) and 30 points homework, test must be passed

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Communications and Signal Processing 2013  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
 Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013



## Audio Systems Technology

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Englisch, auf Nachfrage Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtmodul      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8255      Prüfungsnummer: 2100238

Fachverantwortlich: Dr. Stephan Werner

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2181

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The lecture series enables the students to identify, interpret, analyze, and validate current digital audio systems and technologies. The students are able to describe and categorize modern digital audio software and hardware components. One result is to raise awareness of pitfalls of the design process of current audio systems and to be able to understand and validate the design process.

### Vorkenntnisse

Basics in engineering sciences like digital signal processing and fundamentals in system theory,  
 Basics in acoustics and electroacoustics

### Inhalt

Overview about the main topics:

- Analogue to digital conversion
- Dithering
- Sample Rate Conversion
- DFT / FFT basics and applications
- Digital Filters
- Audio Signal Restoration,
- Digital Amplifier and Public Address
- Digital Sound Synthesis and Manipulation
- Music Information Retrieval

### Medienformen

Lecture online; see moodle-course for details: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1373>  
 exercises online or as lab work (details see moodle-course)

### Literatur

Zölzer, U.: "Digital Audio Signal Processing", Wiley, 2008.  
 Kahrs, M. and Brandenburg, K.: "Applications of Digital Signal Processing to Audio and Acoustics", Kluwer Academic Publishers, 1998.  
 Vary, P., Heute, U., and Hess, W.: "Digitale Sprachsignalverarbeitung", B.G. Teubner Stuttgart, 1998.  
 Several topic specific literature is given during the lecture

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013

## Modul: Wahlmodul: Videotechnik

Modulnummer: 8279

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Alexander Gerd Raake

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Den Studierenden werden in diesem Modul vertiefte Kenntnisse der Video-Codierung und -Signalverarbeitung, der Videosystemtechnik und der vernetzten Produktionssysteme im Medienbereich vermittelt. Sie werden dadurch in die Lage versetzt, Videosysteme zu entwickeln, an konkreten Praxisanforderungen anzupassen und miteinander zu vernetzen.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse über die Videosignalverarbeitung und Videoproduktionstechnik; z.B. erworben durch den Besuch der Module "Signale und Systeme 1" und "Videotechnik" im Bachelor-Studiengang Medientechnologie

### Detailangaben zum Abschluss

siehe zugehörige Fächer

## Video Coding

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 60 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch und Englisch      Pflichtkennz.: Pflichtmodul      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8282      Prüfungsnummer: 2100377

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gerald Schuller

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik      Fachgebiet: 2184

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	0																														

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Befähigt zu sein, Videoüberarbeitungs- und -codierverfahren zu verstehen, passend einzusetzen, und zu entwerfen.

**Vorkenntnisse**

- + Signals and Systems
- + Grundlagen der Videotechnik

**Inhalt**

- + 2-D und 3-D signal processing (2-D z-transform, 2-D filter banks and Wavelets, also 3-D for motion compensation)
- + Motion estimation and compensation
- + Prediction
- + Psycho-Optical effects (CSF, motion blurring...)
- + application in coding
- + Image processing
- + 3-D video

**Medienformen**

Laptop, Moodle2, Python, Folien

**Literatur**

- H.R. Wu (Editor), K.R. Rao (Editor): Digital Video Image Quality and Perceptual Coding
- J.S. Lim: Two-Dimensional Signal and Image Processing
- Gonzalez, Woods: Digital Image Processing
- Puri, Chen: Multimedia Systems, Standards, and Networks -Pereira, Ebrahimi: MPEG-4 Book

**Detailangaben zum Abschluss**

- alternative studienbegleitende Prüfungsleistung (Prüfungsanmeldung zu Beginn des Semesters), zusammengesetzt aus 70 Punkten schriftlicher Test (abhängig von der Teilnehmeranzahl) und 30 Punkten Hausaufgaben/Hausarbeit, Test muss bestanden werden
- alternative course-related examination (examination registration at the beginning of the semester), consisting of 70 points written test (depending on number of participants) and 30 points homework, test must be passed

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Medientechnologie 2009
- Master Medientechnologie 2013

## Videosystemtechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Englisch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8280 Prüfungsnummer: 2100241

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Alexander Gerd Raake

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2182

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Diese Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über die derzeitige Videosystemtechnik und deren neuesten Entwicklungen. Damit werden die Studierenden in die Lage versetzt, Videosysteme zu entwickeln und zu bewerten.  
 This course gives an overview of the current video system technology and its latest developments. This will enable students to develop and evaluate video systems.

### Vorkenntnisse

**Deutsch**  
 Kenntnisse der menschliche visuellen Wahrnehmung und der technischen Realisierung von Video in Kino, Fernsehen und Internet, Grundkenntnisse von digitalen Übertragungssystemen, Signalverarbeitung in Videosystemen, Analyse von Videoproduktionssysteme Optik, Bildverarbeitung, Licht, Sensoren, Kamera-Rauschen, Denoising, Displaytechnik, Videostudio und technische Systeme, Bild- und Videokodierung, Distribution (HD, UHD), 3D, Qualitätsbeurteilung Grundlagen der Video- und Bildverarbeitung: Farbmodelle, Filterung, Fourier-Transformation, Quantisierung und Kodierung Umgang mit Programmiersprachen (Python, Matlab, ...) und Videotools wie ffmpeg

**English**  
 Knowledge of human visual perception and technical realization of video in cinema, television and internet, basic knowledge of digital transmission systems, signal processing in video systems, analysis of video production systems. Optics, image processing, light, sensors, camera noise, denoising, display technology, video studio and technical systems, image and video coding, distribution (HD, UHD), 3D, quality assessment Basics of video and image processing: color models, filtering, Fourier transform, quantization and encoding Dealing with programming languages (Python, Matlab, ...) and video tools like ffmpeg

### Inhalt

Inhalt der Vorlesungen / Content of the Lectures:  
 Interfaces, MPEG Standards, Protocols, IPTV, Display Technology, Virtual Studio, UHD, HDR, Tone mapping, Post production, Scene analysis, 3D video (Geometry aspects, depth-based image rendering), Motion capture and effects, 360° video, Video VR, Point Cloud and texture, Light field  
 Übungen / Tutorials:  
 Interfaces, Encoding and multimedia streaming, 360° video, UHD, HDR, Virtual Studio, 3D Video, point clouds

### Medienformen

Vorlesungsskript, Video-Demos  
 moodle-Kurs: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3429>

### Literatur

Charles A. Poynton: Digital Video and HD, Elsevier Ltd, Oxford 2012  
 A. Bovik: Handbook of Image & Video Processing, Elsevier 2005  
 U. Reimers: Digitale Fernsehtechnik, Springer 1997

### Detailangaben zum Abschluss

**Deutsch**  
 Videosystemtechnik besteht aus drei Elementen: einer Vorlesung, einem Seminar, und einem praktischen Projekt. Vorlesung und Seminar bereiten auf die Prüfung am Ende des Seminars vor, während das praktische Projekt während des Semesters von den Studierenden bearbeitet werden muss. Um das Fach Videosystemtechnik zu bestehen, muss sowohl die Durchführung des praktischen Projekts als auch die Prüfung

einzelnen Bestanden werden.

Gruppenprojekte/Individual-Praxisprojekt: 40 % der Gesamtnote (zum Bestehen sind mindestens 50 % der Punkte des Praxisprojekts erforderlich!)

Schriftliche Prüfung (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min): 60% der Gesamtnote (zum Bestehen sind mindestens 50 % der Punkte der finalen Prüfung erforderlich!)

English

Video Systems Technology consists of three elements: a lecture, a seminar, and a practical project. Lecture and seminar prepare for the exam at the end of the seminar, while the practical project has to be worked on by the students during the semester. In order to pass the Video Systems Technology course, both the practical project and the exam must be passed individually.

Group projects/individual practice project: 40% of the total grade (at least 50% of the points of the practice project are required to pass!)

Written exam (120 min) or oral exam (30 min): 60% of the total grade (at least 50% of the points of the final exam are required to pass!)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009

Master Medientechnologie 2013

## Videostudioproduktion

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte  
Sprache: English Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8281 Prüfungsnummer: 2100376

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Alexander Gerd Raake

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2182

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The students learn to understand the video production chain. They can classify and analyze different processes from the viewpoint of visual perception. The students get practical experience in some selected fields of video production and learn to present them.

### Vorkenntnisse

Basics in video technology

### Inhalt

Inhalt der Vorlesungen / Content of the Lectures:  
Visual perception, 2D Image processing, Video coding, Video quality, Networked studio and synchronization, Video quality: Subjective tests, Processing: Seminar, Video studio work-flow & technology, Coding settings for different purposes, Video quality: Models, Camera: Optics, Technical evaluation of cameras: Seminar, Measurement results  
Seminarthemen / Seminars about:  
Technical evaluation of cameras; Processing; Coding settings for different purposes; Subjective tests in video quality; video quality models

### Medienformen

Presentation and practical seminar

### Literatur

- J. Whitaker and B. Benson, Video and Television Engineering, McGraw Hill, 2000
- U. Schmidt, Professionelle Videotechnik, Springer
- S. Winkler, Digital Video Quality, John Wiley & Sons, 2005
- A. Bovik, Handbook of Image and Video Processing, 2nd Edition, Elsevier, 2010
- I. E. Richardson, H.264 and MPEG-4 Video Compression: Video Coding for Next-generation Multimedia, John Wiley & Sons, 2003
- J. Kurose, K. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th Edition, Person, 2012
- G. Christobal, P. Schelkens, H. Thienpont, Optical and Digital Image Processing: Fundamentals and Applications, Wiley-VCH, 2011
- V. Bruce, P. Green, M. Georgeson, Visual Perception, Psychology Press, 2004
- E.B. Goldstein, Sensation and Perception, 9th Edition, Wadsworth Cengage Learning, 2014

### Detailangaben zum Abschluss

- Die Studienleistung setzt sich wie folgt zusammen:
- mündliche Prüfung 30% (30 min)
  - Seminarvortrag: 30%
  - praktisches Seminar: 40%
- Für ein positives Ergebnis muss die mündliche Prüfung bestanden und der Seminarvortrag gehalten werden.  
Grading scheme:
- Oral examination: 30% (30 min)
  - Seminar talk: 30%
  - Practical part and presentation: 40%
- For a positive result must be passed the oral examination and the seminar lecture.

### verwendet in folgenden Studiengängen:



## Modul: Wahlmodul: Principles of Signal Processing

Modulnummer: 8286

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gerald Schuller

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

The principles of signal processing, which are presented in this module, are at the basis of a broad range of algorithms and applications. Examples are audio, speech, image, and video coding and processing, pattern recognition, information retrieval, wireless communications,...

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss



## Multirate Signal Processing

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8287 Prüfungsnummer: 2100378

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gerald Schuller

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2184	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

At the end of the course the student is able to understand, design, and apply multirate signal processing systems, as filter banks, transforms, or Wavelets, to multimedia systems.

### Vorkenntnisse

Signals and Systems  
 Basics of digital signal processing

### Inhalt

- Sampling in 1 and more dimensions (Images...)
- z-Transforms in multirate systems
- Filter banks for coding applications
- Polyphase representation
- Low Delay Filter banks
- Application examples

### Medienformen

Slides, website, Moodle2

### Literatur

- Multirate Systems And Filter Banks (Prentice Hall Signal Processing Series) by P. P. Vaidyanathan
- Multirate Digital Signal Processing: Multirate Systems - Filter Banks - Wavelets by N. J. Fliege
- Wavelets and Filter Banks by Gilbert Strang and Truong Nguyen

### Detailangaben zum Abschluss

30% homeworks (Seminar homeworks in Matlab/Octave and Python), 70% written test (90 minutes), exam must be passed

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
 Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013

## Digital Signal Processing 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6439 Prüfungsnummer: 2100244

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gerald Schuller

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2184

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The students learn to identify, solve and evaluate problems in the various fields of digital signal processing.  
 Vermittlung von vertiefenden Kenntnissen auf dem Gebiet der digitalen Signalverarbeitung.

### Vorkenntnisse

Basic knowledge of signal processing (Bachelor), Basic knowledge of signal and system theory  
 Bachelorabschluß mit Kenntnissen zu den Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung.

### Inhalt

- Analytical signals and spectra - nonuniform sampling and interpolation - state space analysis of digital filters -  
 Wiener filter, Kalman filter and its application - Voice recognition applications (linear prediction, dynamic time  
 warping, Hidden Markov modelling)

### Medienformen

Script,

### Literatur

James H. McClellan, Ronald W. Schafer, Mark A. Yoder: "Signal Processing First"; Pearson Education  
 International 2003 Saeed V. Vaseghi: "Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction"; Wiley & Sons  
 Ltd UK 2008 W. Utschik, H. Boche, R. Mathar: "Robust Signal Processing for Wireless Communications";  
 Springer-Verlag 2008 George J. Miao: "Signal Processing Digital Communications"; Artec House Inc. 2007 John  
 G. Proakis; Maoud Salehi: "Digital Communications"; McGraw-Hill 2008

### Detailangaben zum Abschluss

Alternative course-related examination (examination registration at the beginning of the semester), consisting of  
 70 points written test (90 minutes), 30 points homework

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013

## Modul: Wahlmodul: Advanced Signal Processing

Modulnummer: 8288

Modulverantwortlich: Dr. Stephan Werner

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

#### Adaptive and Array Signal Processing

##### Educational Objectives:

The fundamental concepts of adaptive filters and array signal processing are developed in class. The students understand the relationships between temporal and spatial filters, as well as the principle of high-resolution parameter estimation, and they are able to adapt their knowledge to other scientific disciplines.

The students are able to develop or improve algorithms and to evaluate their performance in an analytical manner or by simulations.

Futhermore, the students are enabled to read and understand current research publications in the areas of adaptive filters and array signal processing and they can use these concepts and results for their own research.

##### Selection of Topics:

1 Introduction

2 Mathematical Background

3 Adaptive Filters

4 High-Resolution Parameter Estimation

5 Tensor-Based Signal Processing

6 Maximum Likelihood Estimators

#### Advanced Psychoacoustics

##### Educational Objectives:

The course will enable students to perform psychoacoustic research and thus enable a deep understanding of current topics in psychoacoustics.

##### Selection of Topics:

1. Short repetition of basics in psychoacoustics
2. Spatial hearing: state of the art, open questions
3. HD audio and hearing
4. Statistics for listening tests

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Bachelor in media technology or electrical engineering

### Detailangaben zum Abschluss

## Advanced Psychoacoustics

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: English Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8289 Prüfungsnummer: 2100246

Fachverantwortlich: Dr. Stephan Werner

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2181							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	1 1 0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The course will enable students to perform psychoacoustic research and thus enable a deep understanding of current topics in psychoacoustics. The lecture series Advanced Psychoacoustics impart the students the practical and theoretical knowledge about a research process in the field of psychoacoustics. The research process is conducted at an current and relevant research question. The process includes the study of basic and more advanced fundamentals. Furthermore, relevant technical realizations, measurement techniques, and analysis tools are developed and adapted. The lecture series also includes a practical conduction of a perceptual test with the statistical analysis and interpretation of the measured data.

### Vorkenntnisse

The requirements for the lecture series Advanced Psychoacoustics are a basic understanding of scientific work. This includes the autonomous inquiry of relevant research literature (books, papers, etc.), the preparation of scientific reports, and active participation on the measurements and tests. Furthermore, a basic knowledge in (electro-)acoustics, (audio-)signal processing, mathematics, and statistics are necessary to understand and solve the proposed topics.

### Inhalt

- Short repetition of basics in acoustics and psychoacoustics
- Spatial listening: state of the art, open questions
- Concepts of quality of experience and quality formation process in acoustics
- Repetition and insight in former project in the series Advanced Psychoacoustics
- Planning and conduction of perceptual tests
- Acoustic measurement and auralization techniques
- Statistics for perceptual tests
- Presentation and Interpretation of the measured data

### Medienformen

- Online lecture - see moodle-course for details: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1371>
- Exercise as online version or lab work (see moodle-course for details)
- project work (see moodle-course for details)

### Literatur

to be announced in the lecture and seminar;  
 See also the literature lists and references in the lecture slides;  
 see also: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1371>

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013

## Adaptive and Array Signal Processing

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Englisch      Pflichtkenn.: Pflichtmodul      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5581      Prüfungsnummer: 2100143

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2111

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				3	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The fundamental concepts of adaptive filters and array signal processing are developed in class. The students understand the relationships between temporal and spatial filters, as well as the principle of high-resolution parameter estimation, and they are able to adapt their knowledge to other scientific disciplines. The students are able to develop or improve algorithms and to evaluate their performance in an analytical manner or by simulations. Furthermore, the students are enabled to read and understand current research publications in the areas of adaptive filters and array signal processing and they can use these concepts and results for their own research.

### Vorkenntnisse

Bachelorabschluß

### Inhalt

#### 1 Introduction

- Adaptive Filters
- Single channel adaptive equalization (temporal filter)
- Multi channel adaptive beamforming (spatial filter)

#### 2 Mathematical Background

##### 2.1 Calculus

- Gradients
- Differentiation with respect to a complex vector
- Quadratic optimization with linear constraints (method of Lagrangian multipliers)

##### 2.2 Stochastic processes

- Stationary processes
- Time averages
- Ergodic processes

##### 2.3 Linear algebra

- Eigenvalue decomposition
- Eigenfilter
- Linear system of equations
- Four fundamental subspaces
- Singular value decomposition
- Generalized inverse of a matrix
- Projections
- Low rank modeling

#### 3 Adaptive Filters

##### 3.1 Linear Optimum Filtering (Wiener Filters)

- Principle of Orthogonality
- Wiener-Hopf equations
- Error-performance surface
- MMSE (minimum mean-squared error)
- Canonical form of the error-performance surface
- MMSE filtering in case of linear Models

##### 3.2 Linearly Constrained Minimum Variance Filter

- LCMV beamformer
- Minimum Variance Distortionless Response (MVDR) spectrum: Capon's method
- LCMV beamforming with multiple linear constraints
- 3.3 Generalized Sidelobe Canceler
- 3.4 Iterative Solution of the Normal Equations
  - Steepest descent algorithm
  - Stability of the algorithm
  - Optimization of the step-size
- 3.5 Least Mean Square (LMS) Algorithm
- 3.6 Recursive Least Squares (RLS) Algorithm

#### 4 High-Resolution Parameter Estimation

- Data model (DOA estimation)
- Eigendecomposition of the spatial correlation matrix at the receive array
- Subspace estimates
- Estimation of the model order
- 4.1 Spectral MUSIC
  - DOA estimation
  - Example: uniform linear array (ULA)
  - Root-MUSIC for ULAs
  - Periodogram
  - MVDR spatial spectrum estimation (review)
- 4.2 Standard ESPRIT
  - Selection matrices
  - Shift invariance property
- 4.3 Signal Reconstruction
  - LS solution
  - MVDR / BLUE solution
  - Wiener solution (MMSE solution)
  - Antenna patterns
- 4.4 Spatial smoothing
- 4.5 Forward-backward averaging
- 4.6 Real-valued subspace estimation
- 4.7 1-D Unitary ESPRIT
  - Reliability test
  - Applications in Audio Coding
- 4.8 Multidimensional Extensions
  - 2-D MUSIC
  - 2-D Unitary ESPRIT
  - R-D Unitary ESPRIT
- 4.9 Multidimensional Real-Time Channel Sounding
- 4.10 Direction of Arrival Estimation with Hexagonal ESPAR Arrays

#### 5 Tensor-Based Signal Processing

- 5.1 Introduction and Motivation
- 5.2 Fundamental Concepts of Tensor Algebra
- 5.3 Elementary Tensor Decompositions
  - Higher Order SVD (HOSVD)
  - CANDECOMP / PARAFAC (CP) Decomposition
- 5.4 Tensors in Selected Signal Processing Applications

#### 6 Maximum Likelihood Estimators

- 6.1 Maximum Likelihood Principle
- 6.2 The Fisher Information Matrix and the Cramer Rao Lower Bound (CRLB)
  - Efficiency
  - CRLB for 1-D direction finding applications
  - Asymptotic CRLB

#### Medienformen

- Moodle course
- Skript, Overheadprojektor, Beamer

#### Literatur

- T. Kaiser, A. Bourdoux, H. Boche, Smart Antennas State of The Art. Hindawi Publishing Corporation, 2005.
- A. H. Sayed, Fundamentals of Adaptive Filtering.

John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 2003.

- T. K. Moon and W. C. Stirling, *Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing*. Prentice-Hall, 2000.

- S. Haykin and M. Moher, *Modern Wireless Communications*. Pearson Education, Inc., 2005.

- S. Haykin, *Adaptive Filter Theory*. Prentice-Hall, 4th edition, 2002.

- A. Paulraj, R. Nabar, and D. Gore, *Introduction to Space-Time Wireless Communications*. Cambridge University Press, 2003.

- H. L. V. Trees, *Optimum Array Processing*. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 2002.

- M. Haardt, *Efficient One-, Two-, and Multidimensional High-Resolution Array Signal Processing*. Shaker Verlag GmbH, 1996, ISBN: 978-3-8265-2220-8.

- G. Strang, *Linear Algebra and Its Applications*. Thomson Brooks/Cole Cengage learning.

- G. Strang, *Introduction to Linear Algebra*. Wellesley - Cambridge Press, Fifth Edition.

- L. L. Scharf, *Statistical Signal Processing*. Addison-Wesley Publishing Co., 1991.

- S. M. Kay, *Fundamentals of Statistical Signal Processing, Estimation Theory*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1993.

- M. Haardt, M. Pesavento, F. Roemer, and M. N. El Korso, *Subspace methods and exploitation of special array structures*.

in *Academic Press Library in Signal Processing: Volume 3 - Array and Statistical Signal Processing* (A. M. Zoubir, M. Viberg, R. Chellappa, and S. Theodoridis, eds.), vol. 3, pp. 651 - 717, Elsevier Ltd., 2014, Chapter 15, ISBN 978-0-12-411597-2 ISBN: 978-3-8265-2220-8.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Medientechnologie 2009

Master Medientechnologie 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

**Modul: Wahlmodul: Signalverarbeitungshardware**

Modulnummer: 8290

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

**Lernergebnisse**

Ausgehend von grundsätzlichen DSP Architekturen und DSP- spezifischen internen Verarbeitungsschritten lernen die Studierenden die grundlegenden Zusammenhänge zur Echtzeitsignalverarbeitung auf Rechnerplattformen kennen. Mit dem Kennenlernen der Unterschiede zwischen dem Signalprozessor und dem Microcontroller gewinnt der Student das Systemverständnis für effektive Einsatzmöglichkeiten zur Realisierung von Signalverarbeitungsprozeduren in Echtzeit. Mit dem Kennnis über die dazu notwendige Festkomma- und Gleitkommaarithmetik wird das Verständnis für mögliche Genauigkeiten und Dynamikumfang einer Lösung vertieft, und in Verbindung mit Programmiertechniken in Assembler und Hochsprache "C" werden die Studierenden befähigt, erste kleinere Echtzeitleösungen selbständig zu programmieren. In einem fakultativen Praktikum können besonders interessierte Studenten mit dem Ziel einer weiteren Praxisbefähigung auf Festkomma- und Gleitkommaprozessoren ihre Lösungen implementieren und testen . Mit dem internationalen Vergleich der leistungsbestimmenden Parameter von DSP's wird in Verbindung mit Beurteilungs- und Auswahlkriterien eine Systematik entwickelt, die dem Studenten in späteren Arbeiten in der Industrie die Entscheidungsfindung zur Auswahl der geeignetsten DSP-Plattform für die Entwicklung von Signalverarbeitungslösungen erleichtern soll. Der praktische Bezug wird untermauert durch die Nutzung von DSP-Boards und zugehörigen Software-Entwicklungsumgebungen. Einbezogen werden dabei auch die relevanten Toolboxes unter MATLAB einschließlich SIMULINK als professionelles Werkzeug für den Entwurf von Modellen und der Generierung von Code für eine entsprechende Zielhardware. Diese erworbene Fachkompetenz ist gefragt in sehr vielen Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnologien, Informatik, Maschinenbau und Medientechnologien. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage Mikrocontrollersysteme sowohl hardwaretechnisch wie auch softwaretechnisch zu konzipieren und zu implementieren. Sie besitzen die Fähigkeit verschiedene Applikationsfelder bzgl. des Einsatzes von Mikrocontrollern zu bewerten und zu analysieren und auf der Basis neuester Mikrocontrollertechnologien wie IP-Cores (SOCs) adäquate Lösungsansätze zu erarbeiten. Eine weitere Basis dafür ist das Wissen über diverse Mikrocontroller-Familien und die Fähigkeit diese bzgl. ihrer Eigenschaften spezifizieren und kategorisieren zu können.

**Vorraussetzungen für die Teilnahme**

Digitale Schaltungstechnik

**Detailangaben zum Abschluss**



## Eingebettete Systeme / Mikrocontroller

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1332 Prüfungsnummer: 2100248

Fachverantwortlich: Dr. Steffen Art

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2144

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	1																																	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Mikrocontrollersysteme sowohl hardwaretechnisch wie auch softwaretechnisch zu konzipieren und zu implementieren. Sie besitzen die Fähigkeit, verschiedene Applikationsfelder bzgl. des Einsatzes von Mikrocontrollern zu bewerten und zu analysieren und auf der Basis neuester Mikrocontrollertechnologien wie IP-Cores (SOCs) adäquate Lösungsansätze zu erarbeiten. Eine weitere Basis dafür ist das Wissen über diverse Mikrocontroller-Familien und die Fähigkeit diese bzgl. ihrer Eigenschaften spezifizieren und kategorisieren zu können.

### Vorkenntnisse

Digitale Schaltungstechnik

### Inhalt

Aufbau eines Mikrocontrollers, Erläuterung der Funktionsblöcke, Grundlagen der Schaltungstechnik (Stromversorgung, Takt, Reset, Treiber, Programmierschnittstelle etc.), Grundlagen der Programmierung (Registerset, Flags, Adressierungsarten, Befehlssatz, Zahlenformate), externe Peripherie CAN (Grundlagen CAN, Schaltungsbeispiel, Codebeispiel), externe Peripherie USB, ARM Controllerfamilie (Überblick, Geschichte, Anwendungsgebiete, Derivate, Tools), Dedizierte Nutzung einer Entwicklungs- u. Evaluierungsplattform auf der Basis eines ARM-Mikrocontrollers, Aspekte der Programmierung, Betriebssysteme,

### Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Tafel, Folien  
 Zugang zum Online-Kurs (Moodle)

### Literatur

M. Barr: "Programming Embedded Systems"

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Master Medientechnologie 2009
- Master Medientechnologie 2013

## Signalprozessortechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5184 Prüfungsnummer: 2100247

Fachverantwortlich: Dr. Bernd Däne

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2231

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen detailliert gemeinsame Merkmale, Unterscheidungskriterien, Einsatzgebiete, Aufbau und Funktionsweise von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise ausgewählter typischer Vertreter. Die Studierenden verstehen die Funktionen von Softwarewerkzeugen, die in typischen Entwicklungsprozessen für Einchipcontroller und Digitale Signalprozessoren zum Einsatz kommen.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren zu analysieren und ihre Eignung für unterschiedliche Aufgaben zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, den Einsatz von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren unter Benutzung von Herstellerinformationen zu planen und durchzuführen.

**Systemkompetenz:** Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen Architektur und Anwendung auf dem Gebiet von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren im Zusammenhang mit der Realisierung eingebetteter Systeme.

### Vorkenntnisse

notwendig: Rechnerarchitekturen 1 oder Technische Informatik oder vergleichbare Veranstaltung.  
 empfohlen: Rechnerarchitekturen 2 oder vergleichbare Veranstaltung.

### Inhalt

Aufbau, Funktionsweise, Gemeinsamkeiten und Unterscheidungskriterien von Einchipcontrollern (Einchipmikrorechner, EMR; auch: Mikrocontroller,  $\mu$ C) und Digitalen Signalprozessoren (DSP);  
 Detaillierte Betrachtung von EMR an Beispielen;  
 Detaillierte Betrachtung von DSP an Beispielen;  
 Prozesskerne, maschinennahe Programmierung, integrierte Peripheriefunktionen;

### Medienformen

Anschriebe, Folien, Rechnerdemonstrationen, Downloads  
 Moodle:  
<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3069>

### Literatur

Weiterführende Literatur:  
 Onlinequellen der Hersteller Infineon und Texas Instruments.  
 Diese sind der Webseite zu entnehmen: <http://tu-ilmenau.de/?r-dsp>  
 Die Beschaffung von Literatur ist nicht erforderlich.

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013

## Modul: Wahlmodul: Principles of Communications Systems

Modulnummer: 8291

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

The students get a deep insight into the physical layer properties and design criteria of mobile communications and digital broadcasting systems. They are enabled to assess different standards (terrestrial, satellite, cable) regarding their performance. The students are enabled to solve practical communications engineering tasks using MATLAB.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

basics of signal- and system theory

### Detailangaben zum Abschluss

## Digital Broadcasting Systems

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8292 Prüfungsnummer: 2100249

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2112

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	2	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The students get a solid overview on design criteria regarding the physical layer aspects of digital broadcasting systems. This includes terrestrial, satellite-based and cable-based broadcasting technology.

### Vorkenntnisse

Basic theory of signals and systems

### Inhalt

- Basics of digital broadcasting Systems
- Mobile radio propagation channel
- Modulation
- Basics of forward error correction
- Frequency planning
- Overview on the Digital Video Broadcasting (DVB) standard
- Digital Radio Mondiale (DRM)
- Mobile satellite radio

### Medienformen

Slides, board

You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.

Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an.

### Literatur

- Ulrich Reimers, "DVB The family of International Standards", Springer
- ETSI norm on DVB-S (EN 300 421)
- ETSI norm on DVB-C (EN 300 429)
- ETSI norm on DVB-T (EN 300 744)

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
 Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013

## Mobile Communications

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Englisch      Pflichtkenn.: Pflichtmodul      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5176      Prüfungsnummer: 2100144

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5      Workload (h): 150      Anteil Selbststudium (h): 105      SWS: 4.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik      Fachgebiet: 2111

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	3	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermittlung von vertiefenden Kenntnissen auf dem Gebiet der Mobilkommunikation. Sicherer Umgang mit Matlab/Octave zur Lösung komplexer Aufgaben.

### Vorkenntnisse

Bachelorabschluß

### Inhalt

- 1 Introduction
  - + Overview of mobile communication standards and applications (1G - 5G)
  - + 5G Vision and Requirements
  - + The Wireless Channel
    - Path loss
    - Shadowing
    - Fast fading
- 2 Mobile Communication Channels
  - + Review: Representation of Bandpass Signals and Systems
  - 2.1 Propagation Modelling
    - + Time variance (Doppler)
    - + Time-varying multipath channels
      - Transmission functions of the time-varying channel (1st set of Bello functions)
      - 4 ways to calculate the received signals
      - Identification of linear time-varying (LTV) systems
  - 2.2 Statistical Characterization of Multipath Channels
    - + Rayleigh channel (fading)
    - + Rician channel
    - + Channel Correlation Functions and Power Spectra of Fading Multipath Channels
      - Time-variations of the channel
      - Characterization of a WSSUS channel (2nd set of Bello functions)
  - 2.3 The effect of signal characteristics on the choice of a channel model
    - + Frequency non-selective channels
    - + Frequency selective channels
      - Truncated tapped delay line model of a frequency selective channel
  - 2.4 Space-Time Channel and Signal Models
    - + Generalization of the time-varying channel impulse response
      - First set of Bello functions extended to the spatial domain
      - Example: specular L paths model (continued)
    - + Homogeneous channels (WSSUS-HO model)
    - + Correlation functions and power spectra extended to the spatial domain
      - Second set of Bello functions extended to the spatial domain
      - Coherence time, coherence frequency, coherence distance
    - + Transmission functions extended to transmit and receive antenna arrays (MIMO)
      - Definition of the array manifold
    - + Notation for SISO, SIMO, MISO, and MIMO channels
      - Example: L paths model (continued)
    - + Classical IID Channel Model

- + Extended MIMO Channel Models
- Spatial fading correlation at the transmit and the receive arrays
- > Review of the eigenvalue decomposition (EVD)
- > General model
- > Kronecker model
- Additional Line-of-Sight (LOS) component
- + Sampled signal model for SISO, SIMO, MISO, and MIMO channels
- 3 Capacity of Space-Time Channels
- 3.1 Differential Entropy and Mutual Information for Continuous Ensembles (review)
- 3.2 Capacity Theorem for the AWGN SISO Case (review)
- 3.3 Capacity of the Flat Fading MIMO channel
- + Differential entropy for CSCG random vectors
- + Choosing  $R_{ss}$  (with and without CSI @ the transmitter)
- Singular Value Decomposition (SVD)
- Special case: uncorrelated Rayleigh fading and  $M_t$  very large
- + Parallel Spatial Sub-Channels
- Design of the precoder and the decoder for MIMO systems with CSI at the transmitter
- Optimum power allocation (waterpouring algorithm) with CSI at the transmitter
- + SIMO Channel Capacity
- + MISO Channel Capacity
- + Capacity of Random MIMO Channels
- Ergodic vs. non-ergodic channels
- Ergodic capacity
- > Examples, e.g., Rice, correlation
- Outage capacity
- 3.4 Capacity of the Frequency Selective MIMO channel
- + Space-Frequency Waterpouring
- 4 Transmission Techniques
- 4.1 Bit error probability
- + Binary signaling over Rayleigh fading channel
- 4.2 Diversity techniques for fading multipath channels
- + Frequency diversity
- + Time diversity
- + Space diversity
- + Post-processing techniques
- Selection combining, equal gain combining, maximum ratio combining, square-law combining
- 4.3 Approximation of the Probability of Symbol Error
- + Fading channel with  $D$ -fold diversity
- + Chernoff bound
- + Coding gain vs. diversity gain
- 5 Space-Time Processing
- 5.1 Receive antenna diversity (SIMO channel): MRC
- 5.2 Transmit antenna diversity
- + MISO channel unknown to the transmitter: Alamouti scheme (1998)
- + MISO channel known to the transmitter: MRT
- + MIMO channel unknown to the transmitter: Alamouti scheme (1998)
- + MIMO channel known to the transmitter: DET
- + Definition of the effective diversity order
- + Summary: Diversity of space-time-frequency selective channels
- 5.3 Space-Time Coding without channel state information (CSI) at the transmitter
- + Space-Time Coding for frequency flat channels
- + Space-Time codeword design criteria
- definition of the pairwise error probability (PEP)
- rank criterion
- determinant criterion
- + Orthogonal Space-Time Block Codes (OSTBCs)
- OSTBCs for real-valued constellations
- OSTBCs for complex-valued constellations
- + Spatial Multiplexing (SM) as a Space-Time Code
- + Encoder Structures for Spatial Multiplexing (SM)
- horizontal encoding
- vertical encoding
- diagonal encoding (D-BLAST transmission)
- 5.4 Gains achievable with smart antennas
- + Array Gain
- + Diversity Gain

- + Spatial Multiplexing Gain
- + Interference Reduction Gain
- frequency reuse and cluster sizes
- 5.5 Multi-User MIMO Systems
- + Block Diagonalization
- 5.6 Multiple access schemes
- + OFDM
- + Single carrier vs. OFDM vs. spread spectrum

## Medienformen

- Moodle course
- Skript, Overheadprojektor, Beamer

## Literatur

- A. Goldsmith, Wireless Communications. Cambridge University Press, 2005.
- C. E. Shannon, A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379-423 and 623-656, July and October, 1948.
- G. Strang, Introduction to Linear Algebra. Wellesley - Cambridge Press, Fifth Edition, 2016.
- G. Strang, Linear Algebra and Its Applications. Thomson Brooks/Cole Cengage learning, 2006.
- A. Paulraj, R. Nabar, and D. Gore, Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003.
- A. Hottinen, O. Tirkkonen, and R. Wichman, Multi-antennas Transceiver Techniques for 3G and Beyond. Wiley, 2003.
- S. Haykin, Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- S. Haykin and M. Moher, Modern Wireless Communications. Pearson Education, Inc., 2005.
- F. Jondral and A. Wiesler, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastischer Prozesse für Ingenieure. Teubner Verlag, Stuttgart/Leipzig, 2000.
- A. Papoulis, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. McGraw-Hill, 2nd edition, 1984.
- T. S. Rappaport, Wireless Communications. Prentice Hall, 1996.
- J. Proakis, Digital Communications. McGraw-Hill, 4th edition, 2001.
- G. L. Stüber, Mobile Communication. Kluwer Academic Publishers, 2nd edition, 2001.
- R. Steele and L. Hanzo, eds., Mobile Radio Communications. Wiley, 2nd edition, 1999.
- S. Saunders, Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems. Wiley, 1999.
- A. Graham, Kronecker Products and Matrix Calculus with Applications. Halsted Press, 1981.
- E. G. Larson, P. Stoica, and G. Ganesan, Space-Time Block Coding for Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003.
- H. Bölcskei, D. Gesbert, C. B. Papadias, and A.-J. van der Veen, eds., Space-Time Wireless Systems From Array Processing to MIMO Communications. Cambridge University Press, 2006.
- E. Biglieri, R. Calderbank, A. Constantinides, A. Goldsmith, A. Paulraj, and H. V. Poor, MIMO Wireless Communications. Cambridge University Press, 2007.
- C. Oestges and B. Clerckx, MIMO wireless communications. Academic Press, 1 ed., 2007.
- Q. H. Spencer, A. L. Swindlehurst, and M. Haardt, "Zero-forcing methods for downlink spatial multiplexing in multi-user MIMO channels," IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 52, pp. 461-471, Feb. 2004, received the 2009 Best Paper Award of the IEEE Signal Processing Society.
- Q. H. Spencer, C. B. Peel, A. L. Swindlehurst, and M. Haardt, "An introduction to the multi-user MIMO downlink," IEEE Communications Magazine, pp. 60-67, Oct. 2004, special issue on MIMO Systems.

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009  
 Master Ingenieurinformatik 2014  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET



## **Modul: Wahlmodul: Development of Communications Systems**

Modulnummer: 8293

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fächerbeschreibung

Students should have the following knowledge:

- basics of signal- and system theory
- basics of communications
- basics of circuit technology

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Hardware Description with VHDL

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8295 Prüfungsnummer: 2100251

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2112

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				1	2	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The students get to know an important design tool (VHDL + FPGA). This is used for high data rate and complex tasks in the field of communication systems. Beside microcontrollers and DSPs you will find FPGA in many circuit concepts. The students are enabled to program and test transmitting and receiving blocks of this technology.

### Vorkenntnisse

- signal- and system theorie
- basics of information technology
- basics of circuit design

### Inhalt

- Overview
- Basics of VHDL programming
- Buildup CPLD, FPGA
- Design of filters, interleavers and modulators
- Applications in the field of communication systems

### Medienformen

Slides, board, PC-workstation, programming test facility  
 You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.  
 Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an.

### Literatur

Reichardt, Jürgen; Schwarz, Bernd: VHDL-Synthese, Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, 2nd edition, München: Oldenbourg, 2001.

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Medientechnologie 2009
- Master Medientechnologie 2013

## Implementation of Broadcasting Systems

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8294 Prüfungsnummer: 2100250

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2112

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	2	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The students get to know the demands and parameters of components and circuits regarding broadcasting receiver technology. They understand the pros and cons of different receiver architectures, they analyze the influence of non-linear effects and noise onto the system, and are enabled to evaluate, select and synthesize components and devices.

### Vorkenntnisse

- signal and system theory
- basics of information technology
- basics of circuit technology

### Inhalt

- Overview
- Amplifiers and circuit technology
- Heterodyne reception
- Influence of non-linear distortions and noise
- Receiver architectures
- Transmitters
- Transmit- and receive antennas
- digital signal processing in base band

### Medienformen

Slides, board

You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.

Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an.

### Literatur

- Tietze, Schenk, "Halbleiterschaltungstechnik", Springer
- Meinke, Gundlach, "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik" Band 1 bis 3, Springer
- Seifart, "Analoge Schaltungen", Verlag Technik

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Ingenieurinformatik 2009
- Master Medientechnologie 2009
- Master Medientechnologie 2013

## Modul: Wahlmodul: Praktische Informatik

Modulnummer: 8296

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Alexander Gerd Raake

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden werden mit ausgewählten Gebieten der praktischen Informatik vertraut gemacht, die für die berufliche Tätigkeit eines Medientechnologen wichtig sind. Dabei geht es vor allem um Kenntnisse und Fertigkeit für die Erstellung von Internet- und mobilen Applikationen.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse der Informatik und Fertigkeiten in der Programmierung und bei der Erstellung von Webseiten

### Detailangaben zum Abschluss

## Multimediale Web-Applikationen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8297 Prüfungsnummer: 2100252

Fachverantwortlich: Dr. Eckhardt Schön

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2182

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden können erläutern, welche unterschiedlichen Architekturen es für Web-Applikationen gibt und welche Vor- und Nachteile diese für den Einsatz in verschiedenen Anwendungskontexten haben. Dabei berücksichtigen Sie auch die Besonderheiten mobiler Anwendungen.
- Sie sind in der Lage, kleine client- und serverseitige Programme zu schreiben, die interaktive Anwendungen im Web ermöglichen (JavaScript und PHP). Sie können solche Programme anderer Entwickler verstehen und ihre Funktion erläutern sowie einfache Fehler erkennen und beheben.
  - Sie können die wichtigsten serverseitigen Technologien erläutern und hinsichtlich verschiedener Aspekte vergleichen.
- Die Studierenden können erläutern, wie eine browserbasierte Web-Applikation funktioniert, welche Technologien dabei zum Einsatz kommen, welche Protokolle verwendet werden und wie der Nachrichtenaustausch funktioniert.
  - Sie können erklären, wie audiovisuelle Medien in Web-Anwendungen integriert und welche Anforderungen an die Mediendateien dabei gestellt werden.

### Vorkenntnisse

- HTML- und XML-Grundkenntnisse
- Grundkenntnisse zur Programmierung
- Kenntnisse über Audio- und Videoformate

### Inhalt

- Client-Server-Modell (Webserver, Web-Application-Server)
- JavaScript und AJAX
- serverseitige Programmierung (Schwerpunkt PHP)
- Web Application Frameworks
- Webservices und Serviceorientierte Architektur
- Multimedia in Web-Applikationen
- Architektur mobiler Web-Applikationen

### Medienformen

- Vorlesung mit Tafelbild und ergänzender Projektion von Abbildungen, alternativ: Online-Vorlesung
- Script mit Abbildungen und Quelltexten
- Programmierübungen im Computer-Pool

moodle-Kurs: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3430>

### Literatur

- H. Wöhr: Web-Technologien, dpunkt-Verlag Heidelberg 2004 (auch als eBook)
- St. Koch: JavaScript (Einführung, Programmierung und Referenz - inklusive Ajax), dpunkt-Verlag Heidelberg 2009
- U. Hammerschall: Verteilte Systeme und Anwendungen, Pearson Studium München 2005
- St. Tilkov: REST und HTTP - Einsatz und Architektur des Web für Integrationsszenarien, dpunkt.verlag Heidelberg 2011

- Florian Franke, Johannes Ippen: Apps mit HTML5, CSS3 und JavaScript: Für iPhone, iPad und Android, Verlag Rheinwerk Computing 2015

#### Detailangaben zum Abschluss

Die mündliche Prüfung kann in Präsenz oder in einem Online-Format stattfinden.

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009

Master Medientechnologie 2013

## Softwaretechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtmodul      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5370      Prüfungsnummer: 2200072

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 56      SWS: 3.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung      Fachgebiet: 2236

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen über Vorgehens- und Prozessmodelle der Softwareentwicklung, sowie über deren Methodik und Basiskonzepte. Sie können größere Entwicklungsaufgaben strukturieren, Lösungsmuster erkennen und anwenden, und verstehen den Entwurf von der Anforderungsermittlung bis hin zur Implementierung.

**Methodenkompetenz:** Den Studierenden wird Entscheidungskompetenz hinsichtlich möglicher Prinzipien, Methoden und Werkzeuge des ingenieurmäßigen Softwareentwurfs vermittelt.

**Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen das grundlegende Zusammenwirken unterschiedlicher Softwareentwicklungsphasen; anwendungsorientierte Kompetenzen bezüglich Modellierungsfähigkeit und Systemdenken werden geschult.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Fähigkeiten zur entwicklungsbezogenen, effektiven Teamarbeit.

### Vorkenntnisse

Algorithmen und Programmierung

### Inhalt

In der Lehrveranstaltung werden grundlegende Methoden, Modelle und Vorgehensweisen der Softwaretechnik bzw. des Software Engineering erlernt. Vorrangig wird die objektorientierte Sichtweise betrachtet, und in den Übungen anhand praktischer Beispiele vertieft. Für Implementierungsbeispiele wird vor allem JAVA verwendet.

- Einführung
- Modellierungskonzepte
  - . Überblick Modellierung
  - . klassische Konzepte (funktional, datenorientiert, algorithmisch, zustandsorientiert)
  - . Grundlagen Objektorientierung
  - . Unified Modeling Language (UML)
- Analyse
  - . Anforderungsermittlung
  - . Glossar, Geschäftsprozesse, Use Cases, Akteure
  - . Objektorientierte Analyse und Systemmodellierung
  - . Dokumentation von Anforderungen, Pflichtenheft
- Entwurf
  - . Software-Architekturen
  - . Objektorientiertes Design
  - . Wiederverwendung (Design Patterns, Komponenten, Frameworks, Bibliotheken)
- Implementierung
  - . Konventionen und Werkzeuge
  - . Codegenerierung
  - . Testen
- Vorgehensmodelle
  - . Überblick, Wasserfall, Spiralmodell, V-Modell XT, RUP, XP
- Projektmanagement
  - . Projektplanung
  - . Projektdurchführung

### Medienformen

Präsentationsfolien, alle Unterlagen im Web verfügbar

Link zum Moodle-Kurs der Vorlesung:

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3053>

Link zum Moodle-Kurs für das Seminar:

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1494>

#### Literatur

Balzert: Lehrbuch der Software-Technik. Spektrum 2000 Brügge, Dutoit: Objektorientierte Softwaretechnik. Pearson 2004 Sommerville: Software Engineering. Pearson 2007 Oestereich: Analyse und Design mit UML 2.1. Oldenbourg 2006 sowie ergänzende Literatur (Angabe auf den Webseiten und in der Vorlesung)

#### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Medientechnologie 2009

Master Medientechnologie 2013



## Telematik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkenn.: Pflichtmodul      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5638      Prüfungsnummer: 2200180

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung      Fachgebiet: 2253

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	0	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zu den anwendungsorientierten Schichten von Netzen und deren Protokolle, insbesondere des Internet. Sie verstehen die spezifischen Dienstgüteeanforderungen von Multimediaanwendungen und können alternative Systemkonzepte für die Einführung einer Dienstgüteunterstützung in das Internet bewerten. Weiterhin sind sie mit den verschiedenen Möglichkeiten der Umsetzung einer Punkt-zu-Mehrpunkt-Kommunikation (Multicast) vertraut. Die Studierenden kennen die grundlegenden Sicherheitsanforderungen an Kommunikationsdienste und Mechanismen zu ihrer Erfüllung.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, anhand der Anforderungen von Applikationen Architekturen und Protokolle zu identifizieren, die zur Realisierung notwendig sind.
- **Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenwirken der Komponenten eines Netzes als System.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen verteilter Anwendungen in der Gruppe.

Vorkenntnisse

Vorlesung Telematik 1

Inhalt

1. Anwendungsorientierte Schichten: Sitzungsschicht, Darstellungsschicht und Anwendungsschicht, Grundarchitekturen verteilter Anwendungen: Client-Server, Peer-to-Peer, hybride Ansätze, Konkrete Protokolle der Anwendungsschicht: HTTP, SMTP, DNS
2. Multimediaanwendungen: Anforderungen und Realisierung im Internet
3. Dienstgüteunterstützung im Internet
4. Multiprotocol-Label-Switching als Beispiel eines verbindungsorientierten Paketdienstes
5. Multicast
6. Netzsicherheit

Medienformen

Vorlesung mit Tafel und Folien-Präsentationen, Arbeitsblätter, Lehrbuch

Literatur

[1] A. S. Tanenbaum. Computernetzwerke. Pearson Education.  
 [2] J. F. Kurose, K. W. Ross. Computernetze. Pearson Education.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Informatik 2010
- Bachelor Ingenieurinformatik 2008
- Master Medientechnologie 2009
- Master Medientechnologie 2013
- Master Wirtschaftsinformatik 2009
- Master Wirtschaftsinformatik 2011

## Modul: Wahlmodul: Bildverarbeitung

Modulnummer: 8298

Modulverantwortlich: Dr. Rico Nestler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten  
 Die Veranstaltung Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten (3D-Bildverarbeitung) widmet sich technischen Ansätzen zur Gewinnung von Tiefeninformationen, den dabei erforderlichen Datenverarbeitungsaspekten. Der Schwerpunkt liegt auf optischen Ansätzen zur 3D-Datenerfassung, den zugehörigen systemtechnischen Realisierungen, den notwendigen theoretischen Grundlagen sowie Methoden / Verfahren der (Bild) Datenverarbeitung.

Mögliche Anwendungsgebiete dieser Techniken sind heutzutage sehr vielfältig und weit verbreitet, z.B. computergrafische Modellierungen dreidimensionaler Objekte (Reverse Engineering), Abstandsmessungen in selbstfahrenden Fahrzeugen oder zur Fahrerassistenz, Oberflächeninspektionen oder Prüfungen auf Maßhaltigkeit in der Qualitätssicherung, Lageschätzungen oder Hindernislokalisierung in der Robotik bzw. der Sicherheitstechnik. Verfahren zur Gestaltsrekonstruktion beinhalten in starkem Maße Elemente und Techniken der klassischen Bildverarbeitung. Genauso sind zur Erfüllung von Erkennungsaufgaben mit monokularer Bildverarbeitung heutzutage zunehmend 3D-Aspekte zu berücksichtigen.

Die Verarbeitungsaspekte zur Gewinnung der 3D-Information werden in der Vorlesung ansatzbezogen diskutiert. Die ausführliche Darstellung des klassischen Verfahrens der Stereo- und Multikamera-Vision wird durch aktuelle Ansätze, wie die Weißlichtinterferometrie, die Fokusvariation oder das Time of Flight-Prinzip ergänzt. Die Veranstaltung schließt im Grundlagenteil wichtige systemtechnische, optische und geometrische Gesetzmäßigkeiten von Bildaufnahmeprozessen sowie Grundzüge der projektiven Geometrie ein.

Der Hörer erhält einen umfassenden Überblick zu Verfahren der Rekonstruktion von Objektflächen oder zur Abstandsanalyse ausgewählter Szenen-/Objektpunkte in dreidimensionalen Szenen. Dabei werden die theoretischen Grundlagen, die systemtechnischen Aspekte und die Methoden / Verfahren zur Ableitung räumlich, geometrischer Szeneninformationen aus digitalen Bildern diskutiert.

Aufbauend auf den vermittelten Inhalten ist der Hörer befähigt, sein Wissen in konkreten Anwendungen in einem der oben genannten Felder einzusetzen bzw. im Rahmen weiterer Vorlesungen zur angewandten Bildverarbeitung an der TU Ilmenau auszubauen.

Die Veranstaltung ist begleitet von Übungen bzw. Exkursionen, in denen Vorlesungsinhalte nachbereitet und vertieft diskutiert werden.

Grundlagen der Farbbildverarbeitung  
 Gegenstand der Vorlesung Grundlagen der Farbbildverarbeitung (Computervision II) sind Methoden zur Lösung von bildbasierten Erkennungsproblemen in technischen Systemen mit Farbkameras oder mehrkanaligen bildgebenden Systemen. Erkennungsaufgaben mit kamerabasierten (sehenden) technischen Systemen sind heutzutage in der Automatisierungstechnik, der Robotik, der Medizintechnik, der Überwachungstechnik und im Automotive-Bereich sehr weit verbreitet.

Die Veranstaltung legt den Fokus auf ganz allgemein mehrkanalige digitale Bilder (Farbbilder), die im Sinne konkreter Aufgaben ausgewertet werden müssen. Die in der Vorlesung behandelten Methoden und Verfahren leiten sich unmittelbar aus bekannten Methoden der Grauwertbildverarbeitung ab (<https://www.tu-ilmenau.de/qualitaetssicherung/studium-lehre/lehrveranstaltungen/gdbvme/>) Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung - Computervision I) oder werden unter Berücksichtigung der Zusammenhänge und der Bedeutung der Farbkanäle (Farbwerte) eines Bildes entwickelt. Dazu werden in der Veranstaltung wichtige Grundlagen zur „Farbe“ als subjektiver Sinnesempfindung, zu Farbräumen und –systemen, zur Farbmessung vermittelt und durch Wissen zu multispektral-messenden und farbwiedergebenden Systemen ergänzt. Das Ziel der Bildauswertung ist die Interpretation des Bildinhaltes auf verschiedenen Abstraktionsstufen. Dazu müssen die Bilder in der jeweils technisch zugänglichen Form, hier als mehrkanaliges (Farb-)Bild, aufbereitet, transformiert, gewandelt, analysiert und letztlich klassifiziert werden, um relevante Inhalte und Aussagen ableiten zu können. In der Veranstaltung werden dafür wesentliche Methoden, Verfahren und Algorithmen betrachtet und im Kontext konkreter Anwendungen aus der Praxis diskutiert.

Der Hörer erhält einen umfassenden Überblick zu den Besonderheiten der Verarbeitung digitaler Farbbilder im Rahmen von technischen Erkennungsaufgaben. Neben dem rein informatischen Aspekten der Bildverarbeitung werden dem Studenten wichtige Zusammenhänge zum Entstehen und zur technischen Beschreibung des Farbphänomens und der technischen Erfassung in Form digitaler Farbbilder vermittelt.

Im Ergebnis ist der Kursteilnehmer in der Lage, klassische Verarbeitungsketten zur Lösung bildbasierter Erkennungsaufgaben zu verstehen und zu gestalten, Teilaspekte von Verarbeitungslösungen richtig einzuordnen und umzusetzen sowie sich begrifflich sicher in diesem interdisziplinären Wissensgebiet zu

bewegen. Für das Verständnis aktueller Anwendungsgebiete auf diesem Gebiet, wie multispektrale Bilderfassung und Bildsignalverarbeitung, werden beste Voraussetzungen geschaffen.

Ergänzend kann der Hörer das erworbene Wissen im Masterstudium, z.B. in

- Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten
- Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung

sowie externen Veranstaltungen zur angewandten Bildverarbeitung und bildbasierten Mustererkennung / künstlichen Intelligenz an der TU Ilmenau weiter auszubauen.

Die Veranstaltung ist begleitet von einer Übung, in der die Vorlesungsinhalte nachbereitet, vertieft und einfache BV-Aufgaben mit einer Prototyping Software für Bildverarbeitungslösungen (**VIP-Toolkit**) bearbeitet werden. Zur Vorlesung werden zahlreiche **VIP-Toolkit** Lehrbeispiele bereitgestellt.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 239 Prüfungsnummer: 2200101

Fachverantwortlich: Dr. Rico Nestler

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2362								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 1 0								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Studierende erhält einen umfassenden Überblick zu Verfahren der Rekonstruktion von Objektoberflächen oder zur Abstandsanalyse ausgewählter Szenen-/Objektpunkte in dreidimensionalen Szenen. Dabei werden die systemtechnischen Aspekte, die theoretischen Grundlagen sowie die Methoden / Verfahren zur Ableitung räumlich, geometrischer Szeneninformationen aus digitalen Bildern diskutiert.  
 Aufbauend auf den vermittelten Inhalten ist der Studierende befähigt, sein Wissen in konkreten Anwendungen in einem der oben genannten Felder einzusetzen bzw. im Rahmen weiterer Vorlesungen zur angewandten Bildverarbeitung an der TU Ilmenau auszubauen und zu spezialisieren.

### Vorkenntnisse

Gute Kenntnisse in Physik, Mathematik sowie Informations- bzw. Nachrichtentechnik sind hilfreich.  
 Sehr empfohlen  
 Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung (Bildverarbeitung 1)  
 Grundlagen der Farbbildverarbeitung (Bildverarbeitung 2)  
 Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung

### Inhalt

Die Veranstaltung Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung (Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten) widmet sich technischen Ansätzen zur Gewinnung von Tiefeninformationen, den dabei erforderlichen Datenverarbeitungsaspekten. Der Schwerpunkt liegt auf optischen Ansätzen zur 3D-Datenerfassung, den zugehörigen systemtechnischen Realisierungen, den notwendigen theoretischen Grundlagen sowie Methoden / Verfahren der (Bild)Datenverarbeitung.

Mögliche Anwendungsgebiete dieser Techniken sind heutzutage sehr vielfältig und weit verbreitet, z.B. computergrafische Modellierungen dreidimensionaler Objekte (Reverse Engineering), Abstandsmessungen in selbstfahrenden Fahrzeugen oder zur Fahrerassistenz, Oberflächeninspektionen oder Prüfungen auf Maßhaltigkeit in der Qualitätssicherung, Lageschätzungen oder Hindernislokalisierung in der Robotik bzw. der Sicherheitstechnik. Verfahren zur Gestaltsrekonstruktion beinhalten in starkem Maße Elemente und Techniken der klassischen Bildverarbeitung. Genauso sind zur Erfüllung von Erkennungsaufgaben mit monokularer Bildverarbeitung heutzutage zunehmend 3D-Aspekte zu berücksichtigen.  
 Die Verarbeitungsaspekte zur Gewinnung der 3D-Information werden in der Vorlesung ansatzbezogen diskutiert. Die ausführliche Darstellung des klassischen Verfahrens der Stereo- und Multikamera-Vision wird durch aktuelle Ansätze, wie die Weißlichtinterferometrie, die Fokusvariation oder das Time of Flight-Prinzip ergänzt. Die Veranstaltung schließt im Grundlagenteil wichtige systemtechnische, optische und geometrische Gesetzmäßigkeiten von Bildaufnahmeprozessen sowie Grundzüge der projektiven Geometrie ein.

### Vorlesungsinhalte

- Einleitung
  - Historische und wahrnehmungsphysiologische Aspekte der 3D-Erfassung
  - Überblick zu technischen Grundansätzen zur optischen 3D-Erfassung
- Grundlagen
  - Algebraische Beschreibung von geometrischen Transformationen, Abbildungen und Messanordnungen
  - Optische Grundlagen
- Binokularer / multiokularer inkohärent optischer Ansatz zur 3D-Erfassung
  - Primärdatenaufbereitung
  - Tsai-Modellierung von Messkameras

- Polynokulare Messanordnungen und -systemkalibrierung
  - Musterprojektion und Verfahren mit strukturiertem Licht
  - Anwendungen
  - Verfahren der 3D-Bildverarbeitung
    - Korrespondenzsuche in Bildern: Constraints und Algorithmen
    - Verfahren zum subpixelgenauen Erfassen von Strukturorten
  - Monokular inkohärent optische Verfahren zur 3D-Erfassung / 3D-Aspekte der Bildverarbeitung
    - Depth from -Motion, -Shading, -Texture, -Fokus: Prinzipien und Randbedingungen der praktischen Anwendung, Verfahren zur Umsetzung
      - Praxisrelevante weitere Ansätze zur 3D-Erfassung
- Die Veranstaltung ist begleitet von Übungen bzw. Exkursionen, in denen Vorlesungsinhalte nachbereitet und vertieft diskutiert werden.

#### Medienformen

Präsenz-Veranstaltungen (Online-Veranstaltungen bei Bedarf - Moodle-Anmeldung erforderlich).  
Zur Anmeldung in den Moodle-Kursen

Elektronisches Vorlesungsskript "Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung (Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten)", Übungsunterlagen  
<http://vision.middlebury.edu/stereo/>

#### Literatur

siehe Rubrik Literatur in der Fachbeschreibung auf der FG-Webseite

#### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung 60 min, mündliches Prüfungsgespräch nach Vereinbarung

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009  
Master Ingenieurinformatik 2009  
Master Medientechnologie 2009  
Master Medientechnologie 2013

## Farbmetrisches Praktikum

Fachabschluss: Studienleistung alternativ      Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtmodul      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8299      Prüfungsnummer: 2300303

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 2      Workload (h): 60      Anteil Selbststudium (h): 38      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2331

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	0	0	2																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen das in Vorlesungen gewonnene Wissen anhand der Praktikumsversuche in der Realität umsetzen können und mit den dabei vorkommenden praktischen Schwierigkeiten umgehen können.

### Vorkenntnisse

Vorlesung "Farbe und Farbmetrik" oder "Grundlagen der Farbbildverarbeitung"

### Inhalt

In Ergänzung zu Farbvorlesungen werden experimentelle Untersuchungen durchgeführt. Beispiele sind: Ermitteln der spektralen Hellempfindlichkeit, Messung von Beamern, Bestimmen eines Farbwiedergabeindex, Spektralmessungen u.a.m.

### Medienformen

Experimentelle Einrichtungen, Praktikumsanleitungen

### Literatur

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013

## Grundlagen der Farbbildverarbeitung (Bildverarbeitung 2)

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkenn.: Pflichtmodul      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 237      Prüfungsnummer: 2200192

Fachverantwortlich: Dr. Rico Nestler

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2362	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Studierende erhält einen umfassenden Überblick zu den Besonderheiten der Verarbeitung digitaler Farbbilder im Rahmen von technischen Erkennungsaufgaben. Neben dem rein informatischen Aspekten der Bildverarbeitung werden dem Studenten wichtige Zusammenhänge zum Entstehen und zur technischen Beschreibung des Farbphänomens und der technischen Erfassung in Form digitaler Farbbilder vermittelt. Im Ergebnis ist der Kursteilnehmer in der Lage, klassische Verarbeitungsketten zur Lösung bildbasierter Erkennungsaufgaben zu verstehen und zu gestalten, Teilaspekte von Verarbeitungslösungen richtig einzuordnen und umzusetzen sowie sich begrifflich sicher in diesem interdisziplinären Wissensgebiet zu bewegen. Für das Verständnis aktueller Anwendungsgebiete auf diesem Gebiet, wie multispektrale Bilderfassung und Bildsignalverarbeitung, werden beste Voraussetzungen geschaffen. Aufbauend auf den in der Vorlesung vermittelten Inhalten kann der Studierende das erworbene Wissen in weiterführenden Veranstaltungen des Bachelor- und Masterstudiums, z.B.

- Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung (Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten)
- Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung

sowie externen Veranstaltungen zur angewandten Bildverarbeitung und bildbasierten Mustererkennung / künstlichen Intelligenz an der TU Ilmenau weiter auszubauen und zu spezialisieren.

### Vorkenntnisse

Gute Kenntnisse in Physik, Mathematik sowie Informations- bzw. Nachrichtentechnik sind hilfreich. Vorlesungen zu Systemtheorie, Signalen & Systemen sowie sehr empfohlen Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung (Bildverarbeitung 1)

### Inhalt

Gegenstand der Vorlesung Grundlagen der Farbbildverarbeitung (Bildverarbeitung 2) sind Methoden zur Lösung von bildbasierten Erkennungsproblemen in technischen Systemen mit Farbkameras oder mehrkanaligen bildgebenden Systemen. Erkennungsaufgaben mit kamerabasierten (sehenden) technischen Systemen sind heutzutage in der Automatisierungstechnik, der Robotik, der Medizintechnik, der Überwachungstechnik und im Automotive-Bereich sehr weit verbreitet.

Die Veranstaltung legt den Fokus auf ganz allgemein mehrkanalige digitale Bilder (Farbbilder), die im Sinne konkreter Aufgaben ausgewertet werden müssen. Die in der Vorlesung behandelten Methoden und Verfahren leiten sich unmittelbar aus bekannten Methoden der Grauwertbildverarbeitung, vermittelt in Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung (Bildverarbeitung 1), ab oder werden unter Berücksichtigung der Zusammenhänge und der Bedeutung der Farbkanäle (Farbwerte) eines Bildes entwickelt. Dazu werden in der Veranstaltung wichtige Grundlagen zur „Farbe“ als subjektiver Sinnesempfindung, zu Farbräumen und –systemen, zur Farbmessung vermittelt und durch Wissen zu multispektral-messenden und farbwiedergebenden Systemen ergänzt. Das Ziel der Bildauswertung ist die Interpretation des Bildinhaltes auf verschiedenen Abstraktionsstufen. Dazu müssen die Bilder in der jeweils technisch zugänglichen Form, hier als mehrkanaliges (Farb-)Bild, aufbereitet, transformiert, gewandelt, analysiert und letztlich klassifiziert werden, um relevante Inhalte und Aussagen ableiten zu können. In der Veranstaltung werden dafür wesentliche Methoden, Verfahren und Algorithmen betrachtet und im Kontext konkreter Anwendungen aus der Praxis diskutiert.

Gliederung der Vorlesung:

- Einführung / Grundlagen
- Geschichtliches (Newton, Goethe)

- Farbbegriff und Farbwahrnehmung
  - Grundlagen der Farbmeterik
  - Farbräume und Farbtafeln
  - Ansätze zur Farbmessung und Farbkalibrierung
  - Farbbildverarbeitung / Verarbeitung mehrkanaliger Bilder
- 
- Statistik und Punktoperationen auf Farbbildern
  - ColorIndexing und Histogrammmatching
  - Lineare und nichtlineare lokale Operationen zur Störungsreduktion und Kanten hervorhebung
  - Ausgewählte Verfahren zur Bildinhaltsanalyse von farbigen und mehrkanaligen Bildern
- 
- Segmentierung
  - Merkmalgewinnung und Klassifikation

Die Veranstaltung ist begleitet von einer Übung, in der die Vorlesungsinhalte nachbereitet, vertieft und einfache BV-Aufgaben mit einer Prototyping Software für Bildverarbeitungslösungen (VIP-Toolkit) bearbeitet werden. Zur Vorlesung werden zahlreiche VIP-Toolkit-Lehrbeispiele bereitgestellt.

#### Medienformen

Präsenz-Veranstaltungen (Online-Veranstaltungen bei Bedarf - Moodle-Anmeldung erforderlich).  
Zur Anmeldung in den Moodle-Kursen

Elektronisches oder gedrucktes Vorlesungsskript "Grundlagen der Farbbildverarbeitung (Bildverarbeitung 2)",  
Übungsunterlagen, BV-Experimentiersystem VIP-Toolkit™-Rapid Prototyping

#### Literatur

siehe Rubrik Literatur in der Fachbeschreibung auf der FG-Webseite

#### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung 90 min oder mündliches Prüfungsgespräch nach Vereinbarung

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010  
 Bachelor Informatik 2013  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Optronik 2008  
 Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013



## Modul: Wahlmodul: Mensch-Maschine-Kommunikation

Modulnummer: 8258

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heidi Krömker

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben eine breit angelegte technische und gestalterische Kompetenz, Benutzungsoberflächen und Mensch-Maschine-Schnittstellen mit innovativen Technologien auf hohem ergonomischem Niveau zu realisieren. Sie sind in der Lage, neuartige Technologien auf dem Gebiet der Mensch-Maschine-Kommunikation zu analysieren, zu verstehen und anzuwenden. Bei allen diesen Aktivitäten steht der Mensch im Mittelpunkt.

Die Studierenden sind in der Lage das Methodenset des Usability Engineerings gezielt auf Problemstellungen anzuwenden.

Der Ansatz des Media Systems Engineering liefert die Managementkompetenz zur Entwicklung von hochkomplexen Mediensystemen unter Berücksichtigung spezifischer Einflussgrößen der Anwendungsbereiche.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse zur Mensch-Maschine-Kommunikation

### Detailangaben zum Abschluss

## Media Systems Engineering

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100864 Prüfungsnummer: 2100512

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Heidi Krömker

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2183	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen Vorgehensprinzipien und Prozessschritte des Systems Engineering.  
 Die Studierenden verstehen die Abläufe des System Engineering anhand von Fallstudien bzw. Praxisbeispielen.  
 Die Studierenden durchdringen das Vorgehensmodell des Problemlösungszyklus.  
 Die Studierenden übertragen das vermittelte Wissen auf projektbezogene Seminaraufgaben.  
 Die Studierenden führen in der Vorlesung vermittelte Methoden bei der Bearbeitung der projektbezogenen Seminaraufgaben aus.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

Die steigende Komplexität von technischen Systemen stellt hohe Anforderungen an die Planungs- und Managementleistung von Ingenieurinnen und Ingenieure. Voraussetzung dafür ist eine ganzheitliche Betrachtung der Vielfalt und Interdependenzen der Einflußgrößen sowie die Berücksichtigung der Zusammenhänge von Kosten, Qualität und Zeit. Ein typisches Beispiel ist die Migration der Rundfunksysteme zu IT-basierten Systemen.  
 Die Vorlesung vermittelt Management-Wissen zur Planung und Projektierung technischer Systeme auf der Basis der Systemtheorie und des Systems Engineering. Modellbildung und -interpretation zur Strukturierung des Problembereichs sowie Methoden zur Modellbildung und Systemgestaltung sind wesentliche Inhalte.  
 Die Studierenden wenden in Fallstudien die Methoden des Systems Engineering an und erarbeiten sich das spezifische Fachwissen.

### Medienformen

Moodle-Kurs: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=312>  
 Online-Einschreibung: [https://turm.rz.tu-ilmenau.de/eE/ss21/lstr\\_browser.php?list=22&event=3331](https://turm.rz.tu-ilmenau.de/eE/ss21/lstr_browser.php?list=22&event=3331)  
 Einschreibzeitraum: 15.04.2021 (18 Uhr) – 27.04.2021 (18 Uhr), maximale Kapazität 16 Studierende

### Literatur

- Haberfellner, Reinhard; de Weck, Olivier. L.; Fricke, Ernst; Vössner, Siegfried: Systems Engineering - Grundlagen und Anwendung. Orell Füssli, 2012.
- Weilkiens, Tim: Systems Engineering mit SysML/UML: Modellierung, Analyse, Design. dpunkt, 2008.

### Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung ergibt sich aus den folgenden Einzelleistungen:

- Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur à 90 Minuten im Prüfungszeitraum (70% der Note der Lehrveranstaltung)
- Erfolgreicher Abschluss des Seminarprojekts (30% der Note der Lehrveranstaltung)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2013  
 Master Medienwirtschaft 2014  
 Master Medienwirtschaft 2015  
 Master Medienwirtschaft 2018

## Usability Engineering 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100797 Prüfungsnummer: 2100503

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Heidi Krömker

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2183

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	0																																	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Prozessschritte des Usability Engineering Lifecycle.  
 Die Studierenden verknüpfen Vorwissen bezüglich Usability Engineering mit Projektaufgaben im Seminar.  
 Die Studierenden führen in der Vorlesung vermittelte Methoden bei der Bearbeitung der projektbezogenen Seminararbeiten aus.  
 Die Studierenden erkennen Zusammenhänge zwischen Prozessschritten des Usability Engineering.  
 Die Studierenden beurteilen die Eignung von Methoden des Usability Engineering nach deren Durchführung im Seminarkontext.

### Vorkenntnisse

medientechnologische Grundkenntnisse

### Inhalt

Die Veranstaltung führt in das interdisziplinär angelegte Fachgebiet "Mensch-Maschine-Kommunikation" ein. Sie vermittelt Konzepte und Methoden zur Analyse von Anforderungen, zur Gestaltung und Evaluation von interaktiven Systemen:

- Interaktionsmetaphern, Interaktionstechniken und Architekturen
- Normen, Guidelines und Styleguides als Grundlage der Gestaltung
- Methoden der Anforderungsermittlung, Gestaltung und Evaluation von interaktiven Systemen
- Methoden zur Beschreibung von Gestaltungslösungen und nachhaltigen Integration von "Mensch-Maschine-Kommunikation" in komplexe Entwicklungsprozesse

Die Gestaltungsregeln und Methoden wenden die Studierenden in Fallstudien an, die von mobilen Endgeräten über Digitale Wissensräume bis hin zur Virtual Reality reichen.

### Medienformen

Moodle-Kurs: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=313>  
 Online-Einschreibung: [https://turm.rz.tu-ilmenau.de/eE/ss21/lstr\\_browser.php?list=22&event=3332](https://turm.rz.tu-ilmenau.de/eE/ss21/lstr_browser.php?list=22&event=3332)  
 Einschreibzeitraum: 15.04.2021 (18 Uhr) – 27.04.2021 (18 Uhr), maximale Kapazität 16 Studierende

### Literatur

- Shneiderman, Ben; Plaisant, Catherine: Designing the user interface - strategies for effective human-computer interaction, 5. Aufl., Addison-Wesley Longman, 2009.
- Andrew Sears, Julie A. Jacko (ed.), The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications (Human Factors and Ergonomics). LEA, 2008.

### Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung ergibt sich aus den folgenden Einzelleistungen:

- Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur à 60 Minuten im Prüfungszeitraum (40% der Note der Lehrveranstaltung)
- Erfolgreicher Abschluss des Seminarprojekts (60% der Note der Lehrveranstaltung)

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2013  
 Master Medienwirtschaft 2014  
 Master Medienwirtschaft 2015



## Mensch-Maschine-Interaktion

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache:deutsch      Pflichtkennz.:Pflichtmodul      Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 101352      Prüfungsnummer:2200537

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 3	Workload (h):90	Anteil Selbststudium (h):68	SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet:2233	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	0	0																											

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

In der Vorlesung Mensch-Maschine-Interaktion lernen die Studierenden die Begrifflichkeiten und das Methodenspektrum der Mensch-Maschine Interaktion unter Realwelt-Bedingungen kennen. Sie beherrschen wichtige Basisoperationen zur (vorrangig visuellen) Wahrnehmung von Menschen und zur Erkennung von deren Intentionen und Zuständen und kennen Techniken zur nutzeradaptiven Dialogführung. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem o. g. Problembereichen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums Lösungskonzepte für unterschiedliche Fragestellungen der Service- und Assistenzrobotik zu entwerfen und umzusetzen, sowie bestehende Lösungskonzepte zu bewerten. Vor- und Nachteile der Komponenten und Verfahren im Kontext praktischer Anwendungen sind den Studierenden bekannt.

**Vorkenntnisse**

Vorlesung Neuroinformatik ist wünschenswert

**Inhalt**

Die Lehrveranstaltung vermittelt das erforderliche Methodenspektrum aus theoretischen Grundkenntnissen und praktischen Fähigkeiten zum Verständnis, zur Implementierung und zur Anwendung von Verfahren der Interaktion zwischen Mensch und Maschine (mit Fokus auf vision-basierten Verfahren sowie dem Einsatz auf Robotersystemen) sowie zur erforderlichen Informations- und Wissensverarbeitung. Sie ergänzt die parallel laufende Vorlesung „Robotvision“, die sich um Aspekte der Roboternavigation kümmert, um wichtige Erkennungsverfahren der Mensch-Roboter Interaktion (HRI). Die Lehrveranstaltung vermittelt das dazu notwendige Faktenwissen sowie begriffliches, methodisches und algorithmisches Wissen aus den folgenden Kernbereichen:

A – Ausgewählte Basisoperationen für viele Erkennungsverfahren

- Basisoperationen der MMI im Rahmen eines Mustererkennungsprozesses
- Leistungsbewertung von Klassifikatoren: Gütemaße; Crossvalidation-Technik; Bewertung von binären Klassifikatoren, Gütemaß ROC/Precision Recall Kurven, usw.
- Bildaufbereitung und Bildanalyse: Beleuchtungs- / Histogrammausgleich; AuflösungsPyramiden; Lineare Subspace Methoden (HKA / PCA); Gabor-Wavelet-Funktionen (Gaborfilter) zur effizienten Bildbeschreibung;
- Bewegungsanalyse in Videosequenzen
- Techniken zur Repräsentation von Zeit: Dynamic Time Warping, Hidden Markov Modelle (HMMs)
- Bayes Filtering als probabilistische Zustandsschätzer: Grundidee, Markov-Annahme, Grundprinzip des rekursiven Bayes-Filters, Bewegungs- und Sensormodell, Arten der Beliefrepräsentation in Bayes Filtern; Partikel Filter

B – Wichtige Verfahren zur Erkennung von Nutzerzustand & Nutzerintention

- Vision-basierte Nutzerdetektion, Nutzertracking, Nutzeridentifikation
- Zeigeposen- und Gestenerkennung
- Erkennung von Mimik (Emotionen, Stress) und Interaktionsinteresse + aktuelle Entwicklungen
- Sprachbasierte Mensch-Maschine Kommunikation: sprachbasierte Erkennung von Nutzerinstruktionen und Nutzerzustand (Kommandowort- und Spracherkennung, Prosodieerkennung);
- Multimodale Dialogsysteme: Bestandteile von Dialogsystemen; Besonderheiten multimodaler Dialogsysteme

C – Anwendungsbeispiele für Assistenzfunktionen in öffentlicher & privater Umgebung

- Soziale Assistenzroboter für die Gesundheitsassistenz

- Robotische Bewegungsassistenz am Beispiel Reha I
- Sturzdetektion im häuslichen Umfeld

D – Gastvorlesung zur sprachbasierten MMI und zu Hidden Markov Modellen sowie deren Einsatz in der Spracherkennung, Unterschriftserkennung und Gestenerkennung

Im Rahmen des Aktivpraktikums werden ausgewählte methodische und algorithmische Grundlagen der MMI durch die Studierenden selbst softwaretechnisch umgesetzt und durch kleine Programmbeispiele vertieft. Als Programmiersprache wird Python verwendet. Für Verfahren des Maschinellen Lernens wird die scikit-Learn Toolbox verwendet.

#### Medienformen

Präsenzvorlesung mit Powerpoint, Arbeitsblätter zur Vorlesung, Übungsaufgaben, Videos, Python Apps, e-Learning mittels „Jupyter Notebook“

Link zum Moodlekurs:

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2998>

#### Literatur

- Schenk, J, Rigoll, G. Mensch-Maschine-Kommunikation: Grundlagen von sprach- und bildbasierten Benutzerschnittstellen, Springer 2010
- Li, S und Jain, A.: Handbook of Face Recognition, 2004
- Bishop, Ch.: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006
- Guyon, I., Gunn, S., Nikravesh, M., Zadeh, L.: Feature Extraction: Foundations and Applications, Studies in fuzziness and soft computing 207, Springer, 2006
- Maltoni, D., et al.: Biometric Fusion, Handbook of Fingerprint Recognition, Kapitel 7, Springer, 2009

#### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2014

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Medientechnologie 2013

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

---

## Modul: Wahlmodul: Lichttechnik

Modulnummer: 8261

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die Grundlagen der visuellen Funktionen und wissen, wie diese mit technischen Anwendungen in Bezug zu setzen sind. Sie sind befähigt zur Untersuchung der Wahrnehmungsfunktionen von Testpersonen. Die Studierenden sind in der Lage Beleuchtungsaufgaben zu analysieren, umzusetzen und zu bewerten.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine, jedoch Lichttechnik 1 von Vorteil

### Detailangaben zum Abschluss

## Physiologische Optik und Psychophysik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7485

Prüfungsnummer: 2300120

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2331								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	1 1 0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Grundlagen der visuellen Funktionen und wissen, wie diese mit dem Alltag und mit technischen Anwendungen in Bezug zu setzen sind. Der Teil Psychophysik befähigt zur Untersuchung der Wahrnehmungsfunktionen von Testpersonen.

### Vorkenntnisse

keine, Grundkenntnisse in Lichttechnik (z.B. Vorlesung Lichttechnik 1) von Vorteil

### Inhalt

Physiologische Optik: Aufbau und Funktion des Auges, Sehraum, Raum- und Tiefensehen, Helligkeit, Kontrast, Farbe, zeitliche Faktoren, circadiane Lichtwirkungen, Umweltwahrnehmung. Psychophysik: Klassische Psychophysik, Methoden der klassischen Psychophysik, Signaldetektion, Skalierungsmethoden

### Medienformen

Entwicklung an Tafel, Powerpoint-Folien (werden zur Verfügung gestellt), teilweise Skript, Übungs- und Informationsblätter

### Literatur

Literatur ist fakultativ. - Goldstein E.B.: Wahrnehmungspsychologie. 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (2007) - Gregory R.L.: Auge und Gehirn. Psychologie des Sehens. Rowohlt Tb. (2001). - Schmidt R. F., Schaible H.-G.: Neuro- und Sinnesphysiologie. 5. Aufl. Springer, Berlin (2006). - Gescheider G. A.: Psychophysics: Method, Theory, and Application. 3rd Ed., Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey (1997).

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2009  
 Master Biomedizinische Technik 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Maschinenbau 2014  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
 Master Optronik 2008  
 Master Optronik 2010



## Studiobeleuchtung

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 321 Prüfungsnummer: 2300302

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2331																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	1	1	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Lichtszenarien mit entsprechenden Studio & Bühnenscheinwerfersystemen zu planen und technisch umzusetzen. Sie lernen die Grundlagen einfacher und komplexer Lichtführung mit verschiedensten Studio & Bühnenscheinwerfersystemen und deren elektrisch / digitaler Ansteuerung kennen.

### Vorkenntnisse

keine  
 Lichttechnik 1 von Vorteil

### Inhalt

- Grundlagen der Lichtquellen & Beleuchtungsoptik - Scheinwerfersysteme im Studio & Bühnenbereich - Lichtberechnung / Lichtmessung an Scheinwerfern - Lichtwirkung / Lichtführung f. Studiobeleuchtung - Bühnenbeleuchtung & Effektbeleuchtung - Lichtführung f. Virtual Reality Studio / CGI - Analoge & digitale Beleuchtungsansteuerung - Komplexe Lichtszenarien

### Medienformen

Arbeitsblätter, Vorlesungsunterlagen

### Literatur

Keller, M.: Handbuch Bühnenbeleuchtung  
 Müller, J.: Handbuch der Lichttechnik  
 Marchesi, J.: Professionelle Beleuchtungstechnik  
 Ebner, M.: Lichttechnik für Bühne und Disco  
 Cadena, R.: Automated Lighting  
 Carlson, V.: Professional Lighting Handbook  
 Brown, B.: Motion Picture and Video Lighting  
 Ackermann, N.: Lichttechnik - Systeme der Bühnen- u. Studiobeleuchtung

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013

## Beleuchtungstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtmodul      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 316      Prüfungsnummer: 2300106

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2331

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Beleuchtungsaufgaben zu analysieren, umzusetzen und zu bewerten. Sie lernen die Güteigenschaften der Beleuchtung kennen und anzuwenden.

### Vorkenntnisse

keine  
 Lichttechnik 1 von Vorteil

### Inhalt

Güteeigenschaften der Beleuchtung, Innenbeleuchtung, Außenbeleuchtung, Tageslicht, Lichtberechnungen, Lichtplanung, weitere Lichtanwendungen

### Medienformen

Arbeitsblätter

### Literatur

Baer: Beleuchtungstechnik

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Maschinenbau 2014
- Master Medientechnologie 2009
- Master Medientechnologie 2013
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010

## Modul: Wahlmodul: Optik

Modulnummer: 8262

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden analysieren spezielle Probleme der optischen Abbildung sowie optische Abbildungssysteme verschiedenster Art. Sie wenden vertiefte Kenntnisse der geometrischen und wellenoptischen Beschreibung optischer Bauelemente und Systeme an und verstehen die Ursachen für Abbildungsfehler im nicht-paraxialen Bereich. Sie modellieren, analysieren und bewerten optische Abbildungssysteme auf der Basis der diskutierten Modellbeschreibungen für Abbildungsfehler. Sie nutzen die Kenntnis der Fehlerursachen, lernen die Studierenden die ersten Grundzüge der Optimierung der Funktionalität optischer Abbildungssysteme. In Vorlesungen und Übungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion, Gruppen- und Teamarbeit vertieft wird.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

gute Mathematik- und Physikkenntnisse; Grundkenntnisse geometrische Optik;

### Detailangaben zum Abschluss

## Bewertung optischer Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:Deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtmodul

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 880	Prüfungsnummer:2300122
-----------------	------------------------

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet:2332

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	2	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden analysieren optische Abbildungssysteme verschiedenster Art. Sie verstehen die Ursachen für Abbildungsfehler im nicht-paraxialen Bereich und wenden vertiefte Kenntnisse der Beschreibung optischer Bauelemente und Systeme an. Sie modellieren, analysieren und bewerten optische Abbildungssysteme auf der Basis der diskutierten Modellbeschreibungen für Abbildungsfehler. Auf der Basis der Kenntnis der Fehlerursachen lernen die Studierenden die ersten Grundzüge der Optimierung der Funktionalität optische Abbildungssysteme. In Vorlesungen und Übungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion, Gruppen- und Teamarbeit vertieft wird.

### Vorkenntnisse

Gute Mathematik und Physik Grundkenntnisse

### Inhalt

Geometrisch-optische Abbildung und Abbildungsfehler, Analytische Bildfehlertheorie, Wellenoptische Theorie der Abbildung;

### Medienformen

Daten-Projektion, Folien , Tafel Vorlesungsskript

### Literatur

H. Gross, "Handbook of Optical Systems", Wiley VCH, Berlin. W. Richter: Bewertung optischer Systeme. Vorlesungsskript TU Ilmenau. H. Haferkorn: Optik. 4. Auflage, Wiley-VCH 2002. E. Hecht: Optik. Oldenbourg, 2001.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Maschinenbau 2014
- Master Medientechnologie 2009
- Master Medientechnologie 2013
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010

## Technische Optik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 878

Prüfungsnummer: 2300068

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																			
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2332																				
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS												
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
semester																						
			2	1	0																	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden analysieren spezielle Probleme der optischen Abbildung und wenden vertiefte Kenntnisse der wellenoptischen Beschreibung optischer Bauelemente und Systeme an. Sie modellieren optische Abbildungssysteme auf der Basis der diskutierten Modellbeschreibungen. Sie können optische Abbildungssysteme entwerfen, analysieren und in ihrer Funktionalität optimieren. In Vorlesungen und Übungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion, Gruppen- und Teamarbeit vertieft wird.

### Vorkenntnisse

Gute Mathematik und Physik Grundkenntnisse

### Inhalt

Einführung in die Wellenoptik, Spezielle Abbildungsprobleme (z.B. Physikalische Grenzauflösung, "Tiefenschärfe", Perspektive, Bauelemente, optische Systeme), Sehvorgang, Optische Instrumente und Geräte (z.B. Mikroskop, Fernrohr, Endoskop, Fotografie, Scanner)

### Medienformen

Daten-Projektion, Folien, Tafel Vorlesungsskript

### Literatur

W. Richter: Technische Optik 2, Vorlesungsskript TU Ilmenau. H. Haferkorn: Optik, 4. Auflage, Wiley-VCH 2002. E. Hecht: Optik, Oldenbourg, 2001.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2008  
 Bachelor Maschinenbau 2013  
 Bachelor Mechatronik 2008  
 Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
 Bachelor Optronik 2008  
 Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011

---

## Modul: Wahlmodul: E-Learning

Modulnummer: 101209

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Paul Klimsa

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Medientechnologie 2013

Modul: Wahlmodul: E-Learning



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## E-Learning-Technik

Fachabschluss: Studienleistung alternativ      Art der Notengebung: Testat / Generierte  
Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch      Pflichtkennz.: Pflichtmodul      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8265      Prüfungsnummer: 2400285

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Paul Klimsa

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien		Fachgebiet: 2553	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	0	2	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Veranstaltung dient dazu, die Architektur und die Funktionen von Content Management Systemen bezogen auf den Einsatz im Bereich E-Learning zu verstehen. Die Studierenden erhalten einen Überblick über einen Teil der aktuell am Markt befindlichen CMS und werden Stärken, Schwächen sowie Grenzen verschiedener CMS diskutieren. In kleinen Gruppen werden die Studierenden sich in ein ausgewähltes CMS selbstständig einarbeiten und mit gestellten Teilaufgaben unterstützt, diese einsetzen.

### Vorkenntnisse

- Grundlegendes Verständnis über Internettechnologien oder hohe Motivation sich damit auseinander zu setzen

### Inhalt

E-Learning Software basiert in der heutigen Zeit zumeist auf modernen Content Management Systemen (CMS). Der Anspruch an qualitativ hochwertige, multimediale Inhalte (Content), zeitnahe Aktualisierungen sowie Interaktivität begründet dies. CMS dienen der Aufbereitung, der Organisation und der Distribution von Inhalten und bieten die Möglichkeit kommunikative Prozesse zu virtualisieren. Außer im Bereich E-Learning kommen CMS beispielsweise als Redaktionssysteme in Unternehmen oder zur Gestaltung von Webseiten und Portalen zum Einsatz.

Um die vielfältigen Funktionen von E-Learning Software zu erfassen und zu nutzen, ist das Verstehen der technologischen Aspekte von Content Management Systemen notwendig. Die Lehrveranstaltung „E-Learning Technik“ soll einen Einblick dazu geben. Die Studierenden werden verschiedene Systeme kennenlernen und sich in Gruppen gemeinsam Kenntnisse zu Funktionen, deren technische Umsetzung und Architektur eines CMS erarbeiten.

Funktionen sind beispielsweise:

- Assetmanagement
- Workflow-Komponenten
- Benutzer- und Zugriffsverwaltung
- Im- und Exportschnittstellen
- Interaktive Funktionen.

Kenntnisse zu Technologien und Architektur beziehen unter anderem mit ein:

- Webservers
- Applicationserver
- Bundles
- Skriptsprachen
- Datenhaltungssystem/Datenbanken
- Protokolle

## Medienformen

Literatur, Online-Dokumente, internetbasierte Kommunikation, Lernplattformen

## Literatur

wird im Seminar bekannt gegeben

## Detaillangaben zum Abschluss

- Beteiligung am Seminar
- Selbststudium und Bearbeitung der Teilaufgaben
- Präsentation und Diskussion der Teilaufgaben an den Präsenzterminen
- Abschlusspräsentation

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009

Master Medientechnologie 2013



**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Medientechnologie 2013

Modul: Wahlmodul: E-Learning



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## E-Learning-Didaktik

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8266 Prüfungsnummer: 2400286

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Paul Klimsa

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien Fachgebiet: 2553

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				0	2	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, E-Learning-Angebote didaktisch reflektiert zu konzipieren und Teilnehmer von E-Learning-Angeboten als Tele-Tutoren zu betreuen.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

eLearning bedeutet das Lernen in vorgegebenen Lernszenarien mit Hilfe multimedialer und (tele)kommunikativer Technologien. Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über didaktische Theorien und Konzepte, die im Bereich E-Learning benutzt werden. Ziel der Lehrveranstaltung ist die effiziente Nutzung von didaktischen für die Realisation und Durchführung von Online-Kursen. Folgende Inhalte werden erarbeitet: Lerntheoretische Grundlagen; Formen des E-Learnings; Methoden für eLearning; Drehbuchkonzeption; Tele-Tutoren-Kompetenz.

### Medienformen

Literatur, Online-Dokumente, internetbasierte Kommunikation, Lernplattformen

### Literatur

Issing, L./Klimsa, P. (2009) Handbuch des Online-Lernens. Oldenbourg Verlag München

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009  
Master Medientechnologie 2013

---

## **Modul: Wahlmodul: Virtuelle Realität(wahlobligatorische Fächer, 9LP)**

Modulnummer: 100157

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Scharff

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Studierende erlernen: • Hard- und Software für interaktive Graphiksysteme sowie Interaktionskonzepte als Grundlage der VR-Technologie • Grundlagen der Modellierung mechanischer Elemente und Produkte als Anwendungsbeispiel für VR • Entwicklung von Computerspielen als erweitertes Anwendungsszenario für VR aufbauend auf den vorgenannten Punkten

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

## Interaktive Computergrafiksysteme / Virtuelle Realität

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:Deutsch

Pflichtkennz.:Wahlmodul

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 236

Prüfungsnummer:2200243

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Leistungspunkte: 3	Workload (h):90	Anteil Selbststudium (h):68	SWS:2.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet:2252							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 0 0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Vorlesung nähert sich dem vielschichtigen Thema grafisch interaktiver Mensch-Computerschnittstellen aus verschiedenen Richtungen und schafft dadurch einen Überblick über die Methodiken. Studierende sollen mit den vermittelten Grundlagen (nach eventueller Vertiefung im Detail, bzw. mit geeigneten Softwarewerkzeugen) selbständig interaktive Anwendungen entwerfen und umsetzen können.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Computergrafik Erwünscht: Objektorientiertes Programmieren

### Inhalt

1. Teil: Grundzüge der Mensch-Computer Interaktion: Von Eingabegeräten über Betriebssystemunterstützung zur Softwaretechnik. Aspekte der Benutzerfreundlichkeit anhand von Standardsoftware sowie Spezialanwendungen - Input Handling (logical devices / GKS, request, sampling, event-mode, Vergleich der Methoden) - Softwaretechnologiekonzepte für GUI: Objekt-orientiertes Event-handling / Widgets - GUI Design (Anforderungen und Entwurfsgrundsätze) - Softwaretechnik für GUI: Aspect-orientierter Entwurf vs. objekt-orientierte Methoden, Entwurfsmuster, UIMS - Diskussion spezieller Interaktions-Konzepte f. 2D- und 3D-Interaktion für das "Desktop Paradigma" (Usability Aspekte, Diskussion der Entwurfsregeln an Beispiel-Anwendungen) 2. Teil beschäftigt sich mit speziellen Geräten und Methoden der Virtuellen und Erweiterten Realität - Virtual Reality: Grundlagen & Geräte, Tracking Systeme - Augmented Reality: Geräte und Methoden

### Medienformen

Scripte und Folienkopien

### Literatur

1) Computer Graphics, Principles and Practice. J.D. Foley, A. van Dam, S.K. Feiner, J.F. Hughes, Addison-Wesley, 1991 2) 3D User Interfaces: Theory and Practice, Doug A. Bowman, Ernst Kruijff, Joseph J. Laviola, Addison-Wesley Longman, Amsterdam (26. Juli 2004) 3) Video «Doing with Images Makes Symbols» (Dr. Alan Kay, 1987): Teil 1: <http://www.archive.org/details/AlanKeyD1987> Teil 2: [http://www.archive.org/details/AlanKeyD1987\\_2](http://www.archive.org/details/AlanKeyD1987_2) 4) Design Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson und John Vlissides, Addison Wesley 1995

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Informatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Medientechnologie 2009

Master Medientechnologie 2013

## Virtuelle Produktentwicklung

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 7468 Prüfungsnummer:2300501

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stephan Husung

Leistungspunkte: 4	Workload (h):120	Anteil Selbststudium (h):86	SWS:3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet:2312	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Studierende erwerben vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der rechnerunterstützten Produktentwicklung/-entstehung
- Sie kennen Grundlagen, Stand und Anwendungsperspektiven fort-geschrit-terer CAx-Konzepte und -Techniken
- Sie erwerben einen Überblick über aktuelle Herausforderungen und Lösungen in der Industrie-praxis und in der Forschung
- Studierende erwerben die Methodenkompetenz, Aufgabenstellungen aus der Integrierten Virtuellen Produktentwicklung selbstständig zu lösen

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse Produktentwicklung/Konstruktion (z.B. Entwicklungs-/ Konstruktions-me-thodik); mindestens ein (dreidimensionales) CAD-System als grundle-gen-des Werkzeug der rechnerunterstützten Produktentwicklung sollte vorher bekannt sein.

### Inhalt

1. Einführung: Übersicht über die Unterstützungssysteme für die Pro-dukt-entstehung (CAx-Systeme)
2. Theoretische Basis: Modellieren von Produkten und Produktent-wick-lungsprozessen auf der Basis von Produktmerkmalen und -eigenschaf-ten (CPM/PDD)
3. CAx-Systemintegration, Datenaustausch, Schnittstellen
4. Erweiterte Modellier-/Entwurfstechniken (z.B. Makro-/Variantentechnik, Parametrik, Feature-Technologie, Knowledge-Based Engineering)
5. Datenbanksysteme im Produktentwicklungsprozess (PDM/PLM – Product Data Management / Product Life-Cycle Management)
6. Nutzung von Techniken der Virtuellen Realität (VR) in der Produkt-ent-wicklung

### Medienformen

PowerPoint-Präsentationen; Vorlesungsskriptum; Arbeitsblätter; Folien-sammlungen; Tafelbild

### Literatur

- Vajna, S.; Weber, C.; Zeman, K.; Bley, H.: CAx für Ingenieure (2. Aufl.). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2009.
- Spur, G.; Krause, F.-L.: Das virtuelle Produkt. Hanser-Verlag, München 1998.
- Vorlesungsfolien und Arbeitsblätter werden auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik zur Verfügung gestellt

### Detailangaben zum Abschluss

Hausbeleg mit Präsentation (Bearbeitergruppen mit maximal 3 Studierenden), Klausur

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Fahrzeugtechnik 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011

Master Maschinenbau 2014  
Master Maschinenbau 2017  
Master Medientechnologie 2009  
Master Medientechnologie 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB

## Computerspiele

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:Englisch, auf Nachfrage Deutsch

Pflichtkenn.:Wahlmodul

Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 8269

Prüfungsnummer:2400287

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Broll

Leistungspunkte: 3	Workload (h):90	Anteil Selbststudium (h):56	SWS:3.0																											
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien			Fachgebiet:2557																											
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																				
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Students will learn the major technologies for game development as used in particular for current 3D games.

### Vorkenntnisse

Fundamentals in computer graphics, programming, and modelling

### Inhalt

The course will cover the following topics:

- Game genres, USK
- Game design
- Gaming hardware, game engines, scripting languages
- Collision detection and resolution, game physics
- Graphics and rendering
- Character animation
- Game AI
- Audio programming
- Networked games
- Audio visual
- Game production
- Next-gen games

### Medienformen

Presentations, demonstrations, slides, practical game development

### Literatur

Introduction to Game Development, Steve Rabin (ed.), 2nd ed., Charles River Media Further literature to be announced in the lecture

### Detailangaben zum Abschluss

Proof of performance is an evaluation of the course of study to create computer game (evaluation criteria include design, concept, implementation, gameplay, presentation, demonstration, documentation, user manual).

For MKW Master recognition can occur as a specialization modules through the provision of additional service in addition to game development.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009

Master Medientechnologie 2013

## Virtual Reality in industriellen Anwendungen

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 6241 Prüfungsnummer:2500096

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Straßburger

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):98 SWS:2.0  
 Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien Fachgebiet:2531

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	0	0																																	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben die Fähigkeit, Virtual Reality (VR) als Visualisierungsmethode und als Werkzeug zur Verbesserung der interdisziplinären Kommunikation innerhalb von Industriebetrieben einzusetzen. Hierzu erlernen Studierende die wichtigsten Grundkenntnisse in Bereich Virtual Reality. Sie werden durch umfangreiche Beispiele und Demonstrationen ebenfalls befähigt, neue Einsatzgebiete von VR zu spezifizieren und entsprechende Lösungen zu konzipieren. Weiterhin erlernen die Studenten den praktischen Umgang mit VR-Systemen sowie die Erstellung von VR-Szenarien.

### Vorkenntnisse

Bachelorabschluss

### Inhalt

- Grundprinzipien der virtuellen Realität
- Ein- und Ausgabegeräte
- Computerarchitekturen für VR
- Modellierung von VR-Szenarien
- Überblick über gängige VR-Systeme
- Anwendungsfelder von VR in Industriebetrieben
- Einbettung von VR in die IT-Systeme und Prozesse eines Unternehmens
- Augmented Reality

### Medienformen

Interaktives Tafelbild, PowerPoint-Folien, Moodle-Kurs: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=812>

### Literatur

- Burdea, G., Coiffet, P.: Virtual Reality Technology. Wiley-Interscience, 2003
- Schreiber, W.; Zimmermann, Z. (Hrsg.): Virtuelle Techniken im industriellen Umfeld. Springer 2011
- Dörner, R.; Broll, W.; Grimm, P.; Jung, B. (Hrsg.): Virtual und Augmented Reality (VR/AR). Springer, 2013.
- Weitere Literaturangaben werden auf den Webseiten des Fachgebietes getätigt.

### Detailangaben zum Abschluss

Als Voraussetzung für die Prüfungszulassung wird die aktive Teilnahme an der Vorlesung im Rahmen eines studentischen Vortrages festgelegt. Hierbei ist pro Teilnehmer ein Fachartikel einer einschlägigen VR-Konferenz im Rahmen eines Kurzvortrages (5-10 Minuten) vorzustellen. Geeignete Fachartikel werden zur Verfügung gestellt.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Medienwirtschaft 2011  
 Master Medienwirtschaft 2014  
 Master Medienwirtschaft 2015  
 Master Medienwirtschaft 2018  
 Master Wirtschaftsinformatik 2009  
 Master Wirtschaftsinformatik 2011

Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Master Wirtschaftsinformatik 2018



## **Modul: Wahlmodul: Kompetenzfächer(wahlobligatorisch 2 aus 4)**

Modulnummer: 8273

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heidi Krömker

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

Die Kompetenzfächer vermitteln spezifische Fähigkeiten, berufstypische Aufgaben auf einem theoretisch fundierten Niveau eigenverantwortlich zu bewältigen. Damit können die Studierenden die vielfältigen Problemstellungen des Berufsalltags, die interdisziplinäres Fachwissen erfordern, systematisch bearbeiten. Die hierzu erforderlichen Fertigkeiten und Kenntnisse bestehen hauptsächlich in der problembezogenen Anwendung von Fachwissen, wie es bei der Recherche, in Projekten oder Experimenten erforderlich ist.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse zum wissenschaftlichen Arbeiten in medienbezogenen Disziplinen

### Detailangaben zum Abschluss

## Forschungsseminar (DE/ENG)

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache:English Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 8272 Prüfungsnummer:2100256

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Alexander Gerd Raake

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2182

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	0	3	0																																	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen, sich in ein aktuelles Forschungsthema einzuarbeiten. Sie erwerben die Fähigkeit, mit Originalliteratur zu arbeiten. Sie lernen Experimente und Tests zu planen und zu realisieren. Bei diesem Prozess werden sie von Mitarbeitern begleitet.  
 The students learn to work on a current research topic. They acquire the ability to work with original literature. The students learn to plan experiments and tests, to realize them and analyze their results. During this process, the students are accompanied by research staff.

### Vorkenntnisse

Bachelor Medientechnologie bzw. verwandter Bachelor  
 Bachelor Media Technology respectively related Bachelor's degree

### Inhalt

Es werden aktuelle medientechnische Probleme in Form von Projekten und Seminaren bearbeitet.  
 Current media-technical problems are worked out and solved in parts in the form of projects and seminars.

### Medienformen

themenabhängig  
 depends on topic

moodle course: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3432>

### Literatur

themenabhängig  
 depends on topic

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Medientechnologie 2017

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Medientechnologie 2013

Modul: Wahlmodul: Kompetenzfächer(wahlobligatorisch 2 aus 4)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Wissenschaftliche Methoden und Experimente

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8274 Prüfungsnummer: 2400288

Fachverantwortlich: N. N.

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien			Fachgebiet: 2553

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
1	1	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Folgende Lernziele werden realisiert: Vermittlung der Kenntnisse kognitionswissenschaftlicher Grundlagen; Vermittlung von Wissenschaftstheoretischen Grundlagen; selbstständige Bewertung des Forschungsgegenstandes aus der Perspektive von Technikwissenschaften; Erarbeitung von wiss. Methoden; Planung und Realisierung eigener Forschungsarbeit sowie Planung und Durchführung wiss. Experimente.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

Wissenschaftstheorie erlaubt u.a. grundlegende Schlussfolgerungen auf die Art- und Weise wie Theorien konstruiert und Aussagen der jeweiligen Disziplinen geprüft werden können. In der Lehrveranstaltung werden sowohl kognitive als wissenschaftstheoretische Konzepte vorgestellt, die für Technikwissenschaften, Sozialwissenschaften und auch für Geisteswissenschaften relevant sind. Gleichzeitig sollen Hinweise auf die Nutzung von wissenschaftlichen Methoden gegeben werden, die auf eigene Forschungsarbeiten der Studierenden (von eigenen Experimenten bis zur Masterarbeit) übertragbar sind.

### Medienformen

Literatur, Online-Dokumente, internetbasierte Kommunikation, Lernplattformen

### Literatur

wird in der Lehrveranstaltung erarbeitet

### Detailangaben zum Abschluss

alternative Studienleistung un Form einer Hausarbeit

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Medientechnologie 2009
- Master Medientechnologie 2013
- Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2011
- Master Medienwirtschaft 2014
- Master Medienwirtschaft 2015
- Master Medienwirtschaft 2018

## Information retrieval

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 1811 Prüfungsnummer:2000003

Fachverantwortlich: Dr. Uwe Geishendorf

Leistungspunkte: 3	Workload (h):90	Anteil Selbststudium (h):56	SWS:3.0
Zentralinstitut für Bildung		Fachgebiet:672	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Teil 1: Die Studierenden kennen verschiedene Kataloge, Datenbanken und Internet-Portale. Die Kenntnisse über deren Spezifika werden bei Literaturrecherchen effizient angewendet. Die Relevanz und wissenschaftliche Qualität der gefundenen Quellen kann bewertet werden. Die Studierenden sind in der Lage, den Volltext der relevanten Literaturquellen zu beschaffen. Die Studierenden können mit elektronischen Zeitschriften und anderen elektronischen Dokumenten arbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, zitierte Quellen zu identifizieren. Sie kennen die wichtigsten Zitierregeln und können diese anwenden, um Literaturverzeichnisse für eigene Publikationen zu erstellen. Teil 2: Die Studierenden kennen den Doppelcharakter der Patentedokumente als wirtschaftlich wirksame Rechtsdokumente und unersetzbare technische Informationsquellen. Die Studierenden sind in der Lage, Patentedokumentation mit modernen Mitteln zu nutzen. Sie setzen die Patentinformation für Informationsrecherchen im Studium ein. Die Anwendung kostenfreier und kommerzieller Patentdatenbanken in der Recherchep Praxis der Studierenden basiert auf einer Recherchemethodik, die ein Mindestmaß an Vollständigkeit und Genauigkeit der Recherche garantiert. Im Ergebnis der Recherchen nutzen die Studierenden die kostenfreie und kommerzielle Patentvolltextbereitstellung. Die Studierenden sind mit der Einführung angeregt, sich in weiterführenden Lehrveranstaltungen den Neuheits- und Verletzungsrecherchen, der Erstellung elektronischer Rechercheberichte, dem Aufbau nutzerspezifischer Patentdatenbanken und den Methoden von Patentanalysen (Fachgebiets-, Unternehmens- und Erfinderanalysen) zuzuwenden. Zugleich befähigt die Einführung die Studierenden, an weiterführenden Lehrveranstaltungen zu Besonderheiten des nationalen, regionalen und internationalen Patentrechts teilzunehmen.

### Vorkenntnisse

Hochschulzugangsberechtigung

### Inhalt

Dozent: Dr. Christoph Hoock  
 Das Fach ist in 2 Teile untergliedert. Teil 1 - Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur: 1. Literaturrecherche - Verschiedene Kataloge mit Recherchemöglichkeiten (Katalog der UB Ilmenau, Verbundkatalog des Gemeinsamen Bibliotheksverbundes, Sondersammelgebietsbibliotheken, Karlsruher Virtueller Katalog), - Verschiedene Datenbanken mit Recherchemöglichkeiten (Web of Science, Inspec, Datenbanken des FIZ Technik), - Verschiedene Internet-Portale mit Recherchemöglichkeiten (Vascoda, Google Scholar) im Vergleich zu kommerziellen bibliographischen Datenbanken, - Kriterien zur Bewertung der Quellen. 2. Beschaffung der Volltexte - Elektronische Zeitschriften, - Fernleihe, - Dokumentlieferdienste, - Pay-per-view-Angebote. 3. Zitieren von Quellen - Zitierregeln allgemein, - Zitieren in physikalischen Publikationen, - Erstellen eines Literaturverzeichnisses. Teil 2 - Einführung in Patentrecht und Patentinformation: 1. Patentrechtsgrundlagen - Kriterien einer patentfähigen Erfindung - Erarbeitung von Patentanmeldungen - Patenterteilungsverfahren im In- und Ausland - Patentverwertung 2. Patentedokumentation - Nationale, regionale und internationale Patentfonds - Formaler und inhaltlicher Aufbau von Patentschriften, Gebrauchsmustern und Patentregister - Verwendung der Internationalen Patenklassifikation und der sprachunabhängigen Kodierung von Patentschriften - Nutzung der kostenfreien und kommerziellen elektronischen Dokumentenbereitstellung 3. Patentrecherche - Patentrecherchearten - Patentdatenbankangebot nationaler, regionaler und internationaler Patentämter und Anbieter - Patentrecherche mittels Dokumentations- und Retrievalsprachen - Erstellung und Nutzung elektronischer Rechercheberichte - Recherchep Praxis in kostenfreien Datenbanken des Europäischen Patentamtes (ESPACENET) und des Deutschen Patent- und Markenamtes (DEPATISNET) - Recherchep Praxis in Datenbanken kommerzieller Anbieter (STN International)

### Medienformen

#### Literatur

Folien der Vorlesung werden im Internet bereitgestellt. Teil 2: Reinhard Schramm PATON - Vorlesungsreihe 2. Teil: Patentwesen und Patentdatenbanken Ilmenau: Technische Universität, 2005 ergänzende Literatur zum Teil 2: Schramm, Reinhard: Patentinformation, S.643-656 In: Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation Kuhlen, Rainer; Seeger, Thomas ; Strauch, Dietmar (Hrsg.) - München : Saur K G, 2004. - 1000 S. in 2 Bd. Thomä, Elke; Tribiahn, Rudolf; Böhm, Friedemann: Guide to STN patent databases Karlsruhe: FIZ Karlsruhe, 2000 [http://www.stn-international.de/training\\_center/patents/patents/index.html](http://www.stn-international.de/training_center/patents/patents/index.html) Bartkowski, Adam; Hill, Jan; Lühr, Christoph; Schramm, Reinhard: Rationelle Patentrecherche und Patentanalyse, S. 177 - 203. - In: PATINFO 2004. Patentrecht und Patentinformation - Mittel zu Innovation. / Reinhard Schramm, Sabine Milde (Hrsg.). - Ilmenau: Technische Universität, 2004. - 308 S. - ISBN 3-932488-08-3 Sternitzke, Christian; Bartkowski, Adam: Ein Erfinderportfolio zur Evaluation von FuE-Personal mit Hilfe von PATONalist, S. 219 - 244. - In: PATINFO 2005. Patentrecht, Patentrecherche und Patentanalyse - Mittel auf dem Weg zur Patentverwertung / Reinhard Schramm, Sabine Milde (Hrsg.). - Ilmenau: Technische Universität, 2005. - 304 S. - ISBN 3-932488-09-1

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Physik 2008  
Master Medientechnologie 2009  
Master Medientechnologie 2013

## Projektmanagement

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich 90 min                      Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache:Deutsch    Pflichtkennz.:Wahlmodul    Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 6267    Prüfungsnummer:2500006

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rainer Souren

Leistungspunkte: 4                      Workload (h):120                      Anteil Selbststudium (h):86                      SWS:3.0  
 Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien    Fachgebiet:2522

SWS nach	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
Fach-semester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																											

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden besitzen detaillierte Kenntnisse der Planung, Steuerung, Organisation und des Controllings von Projekten. Sie beherrschen wichtige entscheidungstheoretische Ansätze zur Projektbewertung und können diese auch auf komplexe Auswahlentscheidungen anwenden. Mit dem Instrumentarium der Netzplantechnik sind sie zudem umfassend vertraut und können dabei Netzpläne unterschiedlicher Art modellieren, auswerten und zumindest rudimentär auch optimieren. Durch die Übung werden die Studierenden in die Lage versetzt, die zentralen Instrumente selbstständig anzuwenden und somit die wesentlichen Schritte des Projektmanagements eigenständig zu durchlaufen.

**Vorkenntnisse**

Bachelorabschluss mit betriebswirtschaftl. Grundkenntnissen

**Inhalt**

- Teil A: Konzeptionelle Grundlagen
1. Einführung in das Projektmanagement: Begriffe, Aufgaben und Planungsgegenstände
  2. Projektorganisation und Teammanagement
- Teil B: Ausgewählte Instrumente zur Unterstützung einzelner Phasen verschiedener Projektarten
3. Ist-Analyse und Erhebung wichtiger Anforderungen
  4. Ideenfindung und Lösungsentwurf
  5. Bewertung und Auswahl
- Teil C: Netzplantechnik als Instrument zur Projektplanung und -kontrolle
6. Konzept und grundlegende Typen
  7. Zeitliche Planung und Kontrolle des Projektfortschritts
  8. Kapazitätswirtschaftliche Erweiterungen
  9. Kostenmäßige und finanzplanerische Erweiterungen
  10. Ausgewählte Optimierungsmodelle und Lösungsansätze
  11. Stochastische Erweiterungen

**Medienformen**

Moodle-Kurs: Projektmanagement (Sommersemester 2021)  
 begleitendes Skript, ergänzendes Material (zum Download auf Moodle eingestellt)

**Literatur**

Lehrmaterial: Skript (PDF-Dateien) auf Moodle2 und im Copy-Shop verfügbar. 2 alte Klausuren auf Homepage verfügbar. Zu den einzelnen Kapiteln wird stets eine Kernliteratur angegeben. Die Veranstaltung basiert dabei auf verschiedenen Lehrbüchern und ergänzenden Literaturbeiträgen. Einen guten Überblick über das Projektmanagement (und hierbei insbesondere die Netzplantechnik) liefern u. a. folgende Bücher:

- Clements, J./Gido, J.: Effective Project Management, 5. A., Canada 2012.
- Corsten, H./Corsten, H./Gössinger, R.: Projektmanagement, 2. A. München 2008.
- Schwarze, J.: Projektmanagement mit Netzplantechnik, 11. A., Herne/Berlin 2014.
- Schwarze, J.: Übungen zur Netzplantechnik, 6. A., Herne/Berlin 2014.
- Zimmermann, J./Stark, C./Rieck, J.: Projektplanung: Modelle, Methoden, Management, 2. A., Berlin et al. 2010.

**Detailangaben zum Abschluss**

Form der Abschlussleistung im Sommersemester 2021: Schriftliche Prüfungsleistung (90 Minuten)

Alternative Form: Online-Prüfung über das Prüfungs-Moodle, insofern coronabedingt eine sPL in Präsenz nicht möglich ist.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Medientechnologie 2009  
Master Medientechnologie 2013  
Master Medienwirtschaft 2009  
Master Medienwirtschaft 2010  
Master Medienwirtschaft 2011  
Master Medienwirtschaft 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Master Medienwirtschaft 2015  
Master Regenerative Energietechnik 2016  
Master Wirtschaftsinformatik 2009  
Master Wirtschaftsinformatik 2011  
Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Master Wirtschaftsinformatik 2018  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015

---

## **Modul: Pflichtmodul: Medienwirtschaft / Medienwissenschaft(wahlobligatorisch 5 LP)**

Modulnummer: 8275

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heidi Krömker

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden erwerben ein ganzheitliches Verständnis von Medien und können mit interdisziplinären Fachwissen Problemstellungen der Medien analysieren, Lösungen entwerfen und bewerten. Dieser interdisziplinäre Ansatz befähigt die Studierenden, in eigener Verantwortung und in fachübergreifender Zusammenarbeit mit Betriebswirten, Medientechnologen und Medienwissenschaftlern sowie Partnern anderer Fachrichtungen medienspezifische Problemstellungen zu bearbeiten.

### **Voraussetzungen für die Teilnahme**

medienwirtschaftliche und medienwissenschaftliche Grundkenntnisse

### **Detailangaben zum Abschluss**



---

## Modul: Pflichtmodul: Medienprojekt

Modulnummer: 8277

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Alexander Gerd Raake

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, eine wissenschaftliche Aufgabenstellung als Projekt im Team zu bearbeiten.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

projektspezifische Grundlagen

### Detailangaben zum Abschluss

## Medienprojekt

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 8278 Prüfungsnummer: 2100257

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Alexander Gerd Raake

Leistungspunkte: 10 Workload (h): 300 Anteil Selbststudium (h): 300 SWS: 0.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2182

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				300 h																													

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten, eine wissenschaftliche Aufgabenstellung als Projekt im Team zu bearbeiten.  
 The students acquire the skills to work on a scientific task in a project team.

### Vorkenntnisse

1. Semester Master  
 First Master Semester

### Inhalt

Das Medienprojekt beinhaltet die Bearbeitung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung der Medientechnologie in der Regel von zwei bis vier Studierenden. Das Projekt dient auch zur zum Training der Teamarbeit und zur methodischen Vorbereitung auf die Masterarbeit.  
 The media project involves the work on a scientific task in media technology usually of two to four students. The project is designed to teach scientific work in a team and the methodical preparation for the master's thesis.

### Medienformen

themenabhängig  
 depends on topic

### Literatur

themenabhängig  
 depends on topic

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Medientechnologie 2017

## Modul: Master-Arbeit mit Kolloquium

Modulnummer: 8283

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Alexander Gerd Raake

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden werden befähigt, eine komplexe Aufgabenstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Damit vertiefen sie in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Dieses Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen. Die Studierenden beherrschen die ergebnisorientierte Darstellung von Forschungsergebnissen in zeitlich komprimierter Form für ein Fachpublikum.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

60 Leistungspunkte aus dem Master-Studium müssen erbracht sein

### Detailangaben zum Abschluss

## Abschlusskolloquium

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch und Englisch      Pflichtkennz.: Pflichtmodul      Turnus: unbekannt

Fachnummer: 8285      Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Alexander Gerd Raake

Leistungspunkte: 0      Workload (h): 0      Anteil Selbststudium (h): 0      SWS: 0.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik      Fachgebiet: 2182

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden beherrschen die ergebnisorientierte Darstellung von Forschungsergebnissen in zeitlich komprimierter Form für ein Fachpublikum

**Vorkenntnisse**

Masterarbeit

**Inhalt**

Präsentation der Ergebnisse der Masterarbeit und öffentliche Aussprache zum Thema

**Medienformen**

freier Vortrag mit medialer Unterstützung; falls möglich praktische Ergebnisdemonstration

**Literatur**

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Medientechnologie 2009
- Master Medientechnologie 2013
- Master Medientechnologie 2017

## Masterarbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: unbekannt

Fachnummer: 8284 Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Alexander Gerd Raake

Leistungspunkte: 30 Workload (h): 900 Anteil Selbststudium (h): 900 SWS: 0.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2182

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							900 h																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden befähigt, eine komplexe Aufgabenstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Damit vertiefen sie in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kenntnisse und erweitern ihre Kompetenzen. Das bearbeitete Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden dadurch befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

### Vorkenntnisse

Zulassung erfolgt durch den Prüfungsausschuss

### Inhalt

Selbstständige Bearbeitung eines fachspezifischen Themas  
 Konzeption eines Arbeitsplanes  
 Einarbeitung in die spezifische Fachliteratur  
 Erarbeitung der notwendigen wissenschaftlichen Methoden  
 Durchführung und Auswertung, Diskussion der Ergebnisse  
 Verfassen der Masterarbeit

### Medienformen

Schriftliche Arbeit einschließlich eines elektronischen Dokumentes

### Literatur

Die notwendige Literatur ist selbstständig zu recherchieren.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Medientechnologie 2017



## **Glossar und Abkürzungsverzeichnis:**

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung, Lehrveranstaltung, Unit)