

# Modulhandbuch

---

## Master

# Elektrotechnik und Informationstechnik

---

**Studienordnungsversion: 2014**

**Vertiefung: ATE**

**gültig für das Wintersemester 2023/24**

Erstellt am: 19. Dezember 2023

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

Herausgeber: Der Präsident der Technischen Universität Ilmenau

URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-31547

# Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.F	Ab- schluss	LP
<b>Numerische Simulation des EMF</b>											FP	5
Numerische Simulation des EMF (Beleg)	2	2	0								PL	5
<b>Projektseminar ATET</b>											FP	5
Projektseminar ATET	0	3	0								PL 30min	5
<b>2D-Systemtheorie</b>											FP	5
2D-Systemtheorie		4	0	0							PL 45min	5
<b>Vertiefungen der ATET</b>												
<b>1. Angewandte Elektrodynamik</b>												
Optimierung und Inverse Felder in der Elektrotechnik											FP	5
Optimierung und Inverse Felder in der Elektrotechnik		2	2	0							PL 30min	5
Technische Elektrodynamik											FP	5
Technische Elektrodynamik		2	2	0							PL 30min	5
Nichtlineare Dynamische Systeme											FP	5
Nichtlineare Dynamische Systeme	2	2	0								PL 30min	5
Nutzung physikalischer Wirkprinzipien											FP	5
Supraleitung in der Informationstechnik	2	0	0								VL	2
Schaltungen in der Quanteninformationsverarbeitung		2	0	0							VL	3
Elektromagnetische Mess- und Sensortechnik											FP	5
Elektromagnetische Sensorik		2	0	0							PL 30min	2
Mikrowellenmesstechnik	2	0	0								PL 30min	3
<b>2. Mehrdimensionale Signalverarbeitung</b>												
Digitale Signalverarbeitung 2											FP	5
Digitale Signalverarbeitung 2	2	1	1								PL	5
Systemtechnik der Bildverarbeitung											FP	5
Bilderfassungssysteme		2	0	0							PL 20min	3
Komponenten von Bildaufnahmeeinheiten		2	0	0							PL 20min	2
Grundlagen der Farbbildverarbeitung											FP	5
Grundlagen der Farbbildverarbeitung (Bildverarbeitung 2)											PL 90min	5
Bildverarbeitung und Mustererkennung											FP	5
Vertiefung Bildverarbeitung und Mustererkennung	2	1	0								PL 60min	4
Praktikum Bildverarbeitung 2		0	0	1							SL	1
UWB-Radarsensorik											FP	5
UWB-Radarsensorik	2	1	0								PL 30min	5
<b>Technisches Nebenfach</b>											MO	10
											SL	0
											SL	0
<b>Nichttechnisches Nebenfach</b>											MO	10
											SL	0
											SL	0
<b>Masterarbeit mit Kolloquium</b>											FP	30
Kolloquium											PL 45min	10
Masterarbeit					900 h						MA 6	20

## Modul: Numerische Simulation des EMF

Modulnummer: 100700

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Hörer der Lehrveranstaltung

- besitzen Kenntnisse über numerische Methoden und Algorithmen zur Berechnung elektromagnetischer Felder
- verfügen über Grundkenntnisse des elektromagnetischen CAD zum Entwurf von elektromagnetischen Geräten
- sind informiert über Probleme der elektromagnetischen Verträglichkeit und der Kopplung elektromagnetischer Felder mit mechanischer Bewegung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Theoretische Elektrotechnik 1 und 2

### Detailangaben zum Abschluss

## Numerische Simulation des EMF (Beleg)

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtmodul

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100475

Prüfungsnummer:210442

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2117																		
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	2	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### Fachkompetenz:

- Naturwissenschaftliche und angewandte Grundlagen;
- Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der Informationsverarbeitung

#### Methodenkompetenz:

- Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens, systematische Dokumentation von Arbeitsergebnissen;
- Methoden und Modellbildung, Planung, Simulation und Bewertung komplexer Systeme

#### Systemkompetenz:

- Überblickwissen über angrenzende Fachgebiete, die für die Gestaltung von Systemen wichtig sind

#### Sozialkompetenz:

- Prozessorientierte Vorgehensweise unter Zeit- und Kostengesichtspunkten

### Vorkenntnisse

Theoretische Elektrotechnik 1 und 2

### Inhalt

Mathematische und physikalische Feldmodellierung; Numerische Methoden und Algorithmen zur Berechnung elektromagnetischer Felder; Elektromagnetisches "Computer Aided Design", Preprocessing; Postprocessing (Kapazitäten, Induktivitäten, Kräfte); Software für Feldberechnungen; Lösung einfacher Feldaufgaben mit vorhandener Software Einführung in das elektromagnetische CAD zum Entwurf von elektromagnetischen Geräten; Probleme der elektromagnetischen Verträglichkeit; Kopplung elektromagnetischer Felder mit mechanischer Bewegung

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Folien, Arbeitsblätter, computergestützte Übungen

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3546>

### Literatur

- [1] Binns, K.; Lawrenson, P.J.; Trowbridge, C.W.: The analytical and numerical solution of electric and magnetic fields. John Wiley & Sons, Chichester, 1992
- [2] Harrington, R.F.: Field computation by moment methods. IEEE Press, Piscataway, 1993
- [3] Sadiku, M.N.O.: Numerical Techniques in Electromagnetics. CRC Press, Boca Raton, 2001
- [4] Humphries, St.: Finite-element methods for electromagnetics, CRC Press, 1997

### Detailangaben zum Abschluss

Abschluss erfolgt durch Anfertigen eines Beleges sowie Verteidigung des Beleges (mündliche Prüfung, 30 min.).

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

## Modul: Projektseminar ATET

Modulnummer: 100701

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage

- spezifische Feldprobleme z. B. aus der Sensorik zu lösen bzw.
- elektromagnetische Einrichtungen zu optimieren bzw.
- Optimierungsstrategien für Systeme mit verteilten Parametern zu entwickeln
- nichtlineare elektrische Systeme zu analysieren und zu entwerfen bzw.
- Einschätzungen zu geben über Probleme der ultraschnellen Flussquantenelektronik

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Theoretische Elektrotechnik

### Detailangaben zum Abschluss

## Projektseminar ATET

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtmodul

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100476

Prüfungsnummer:2100442

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):116	SWS:3.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2117							
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	0 3 0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Fachkompetenz:**
  - Anwendungsbereite Entwicklung von Algorithmen/Methoden in der Behandlung wissenschaftlicher Forschungsthemen
  - Analyse und Bewertung technischer Aufgabenstellungen
- Methodenkompetenz:**
  - Systematisches Erschließen und Nutzen des erworbenen Fachwissens/Erweiterung des Abstraktionsvermögens
  - Anwendung von Methoden zur systematischen Behandlung von ingenieurtechnischen Aufgaben der Elektrotechnik/Elektronik
- Systemkompetenz:**
  - Fachübergreifendes system- und feldorientiertes Arbeiten, Training von Entwurfs kreativität
- Sozialkompetenz:**
  - Flexibilität
  - Arbeitstechniken, Mobilität, Kommunikation
  - Teamwork, Präsentation, Durchsetzungsvermögen

### Vorkenntnisse

Theoretische Elektrotechnik

### Inhalt

Behandlung von Teilthemen der aktuellen Forschung: Lösung spezifischer Feldprobleme (Sensorik, Einrichtungen, Systeme); Optimierung elektromagnetischer Einrichtungen; Lösung inverser Feldprobleme/Optimierungsstrategien für Systeme mit verteilten Parametern; Analyse/Entwurf nichtlinearer elektrischer Systeme; Probleme der ultraschnellen Flussquantenelektronik/Entwurfstechnik und -methodologie

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Skripte, wissenschaftliche Berichte/Dissertationsschriften, Folien, wissenschaftliche Veröffentlichungen

### Literatur

---

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

---

## Modul: 2D-Systemtheorie

Modulnummer: 100702

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Prinzipien und Anforderungen der 2D-Systemtheorie und Signalverarbeitung anhand ausgewählter Algorithmen zu bewerten und anzuwenden.  
Sie sind mit der Theorie vertraut und in der Lage, praktische Aufgaben zu lösen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfung (45 Minuten)



## 2D-Systemtheorie

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

Fachnummer: 5585

Prüfungsnummer: 2100145

Fachverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2116

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			
				4	0	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Prinzipien und Anforderungen der 2D-Systemtheorie zu bewerten und anzuwenden.

Sie sind mit der Theorie vertraut und in der Lage, praktische Aufgaben zu lösen.

Sie können Effekte und Phänomene bei der 2D-Datenerfassung und -auswertung bewerten und zuordnen.

Mit diesen Erkenntnissen können sie ein- und mehrdimensionale Datenerfassungssysteme (Sensorsysteme) einschätzen und Vorschläge zu ihrer Optimierung erarbeiten.

### Vorkenntnisse

Abgeschlossenes Grundstudium der Elektrotechnik, Informatik, Ingenieurinformatik, Biomedizintechnik oder Maschinenbau

### Inhalt

- Mathematische Grundlagen
- 1D und 2D-Transformationen
- Anwendung der Fourier- / Wavelet-Transformation
- Behandlung und Beschreibung von Effekten beim Übergang von 1D zu 2D
- Künstliche Neuronale Netz für die n-dimensionale Signalverarbeitung
- Zelluläre Automaten
- Anwendungsbeispiele z.B. Auswertung magnetfeldbasierter Kraftmessung zur Werkstoffprüfung, biosensorisch erfasste Datenströme

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsskript; Mathematica Notebooks

### Literatur

Vorlesungsskript; Mathematica Notebooks

### Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfung (45 Min.)

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

## Modul: Optimierung und Inverse Felder in der Elektrotechnik

Modulnummer: 100703

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Studierende sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage:

- die Bearbeitung inverser Feldprobleme im elektromagnetischen CAD-Prozess zu verstehen
- Feldquellen zu identifizieren und zu rekonstruieren
- deterministische und stochastische Optimierungsverfahren anzuwenden
- inverse Feldprobleme mit der Boundary-Element-Methode (BEM) zu lösen
- die Bedeutung der Anwendung inverser Feldprobleme in der zerstörungsfreien Materialprüfung (NDE) und in der Biomedizin zu erkennen

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Theoretische Elektrotechnik (Theorie elektromagnetischer Felder)

### Detailangaben zum Abschluss

## Optimierung und Inverse Felder in der Elektrotechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100477

Prüfungsnummer: 2100443

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2117							
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 2 0								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### 1. Fachkompetenz:

- Anwendungsbereite Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie
- Einbindung in die Bewertung technischer Aufgabenstellungen

#### 2. Methodenkompetenz:

- Systematische Anwendung von Methoden zur Analyse und Bewertung elektromagnetischer Feldprobleme
- Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens/Erweiterung des Abstraktionsvermögens
- Methoden zur systematischen Behandlung von Ingenieurproblemen zum elektromagnetischen Feld

#### 3. Systemkompetenz:

- Fachübergreifendes system- und feldorientiertes Denken, Training von Entwurfs kreativität

#### 4. Sozialkompetenz:

- Lernvermögen, Flexibilität
- Arbeitstechniken, Mobilität, Kommunikation
- Teamwork, Präsentation, Durchsetzungsvermögen

### Vorkenntnisse

Theoretische Elektrotechnik (Theorie elektromagnetischer Felder)

### Inhalt

Inverse Feldprobleme im elektromagnetischen CAD-Prozess, Feldquellenidentifikation, Rekonstruktion von Feldquellen, "shapeoptimization", deterministische und stochastische Optimierungsverfahren, Regularisierungsverfahren, Lösung inverser Feldprobleme mit der Boundary-Element-Methode (BEM), Anwendung in der zerstörungsfreien Materialprüfung (NDE), Biomedizin etc.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsskript zur Lehrveranstaltung, Folien

### Literatur

1. Bäck, T., H.-P. Schwefel (1996): Evolutionary algorithms in theory and practice: evolution strategies, evolutionary programming, genetic algorithms. Oxford University Press, New York
2. Fletcher, R. (1987): Practical Methods of Optimization. John Wiley&Sons, Chichester Vol. 1 (1980): Unconstrained Optimization; Vol. 2 (1981): Constrained Optimization
3. Goldberg, D.E. (1989): Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning. Addison-Wesley Publishing Company, Reading
4. Michalewicz, Z. (1996): Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs (3rd Ed.). Springer-Verlag Berlin-Heidelberg
5. Neittaanmäki, P.; M. Rudnicki; A. Savini (1996): Inverse problems and optimal design in electricity and magnetism. Clarendon Press, Oxford
6. Rahmat-Samii, Y.; E. Michielssen (1999): Electromagnetic Optimization by Genetic Algorithms. Wiley, New York
7. Rechenberg, I. (1994): Evolutionsstrategie '94. Frommann-Holzboog, Stuttgart-Bad Cannstadt

8. Rudnicki, M., S. Wiak (2003): Optimization and Inverse Problems in Electromagnetism. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

9. Schwefel, H.-P. (1995): Evolution and optimum seeking. Wiley, New York

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

## Modul: Technische Elektrodynamik

Modulnummer: 100704

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Studierende besitzen nach Absolvierung des Moduls

- eine Erweiterung der Theorie elektromagnetischer Felder
- ein tieferes Verständnis zur relativistischen Betrachtung der Elektrodynamik

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Theoretische Elektrotechnik, physikalisches Grundverständnis

### Detailangaben zum Abschluss

## Technische Elektrodynamik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtmodul

Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100479

Prüfungsnummer:2100444

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2117

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

1. Fachkompetenz:
  - Anwendungsbereite Grundlagen zu elektrodynamischen Fragestellungen
2. Methodenkompetenz:
  - Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens/Erweiterung des Abstraktionsvermögens
  - Methoden zur systematischen Behandlung von Ingenieurproblemen zum elektromagnetischen Feld
3. Systemkompetenz:
  - Fachübergreifendes system- und feldorientiertes Denken, Training von Entwurfs kreativität
4. Sozialkompetenz:
  - Lernvermögen, Flexibilität
  - Arbeitstechniken, Kommunikation

### Vorkenntnisse

Theoretische Elektrotechnik, physikalisches Grundverständnis

### Inhalt

- Zeitabhängige Feldprobleme:
  - o vollständige Maxwell-Gleichungen
  - o Wellenlösungen und charakteristische Phänomene
  - o Einfluss von Dispersion
- Relativistische Betrachtung der Elektrodynamik:
  - o Lorentztransformation
  - o Vierervektoren und Feldtensor
  - o Anwendung der Lorentztransformation auf Maxwell-Gleichungen
  - o Berechnungen zur relativistischen Elektrodynamik
- Elektromagnetische Kräfte

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelvorlesung

### Literatur

- [1] Sommerfeld, A. Vorlesungen zur Theoretischen Physik, Band III Elektrodynamik, Verlag Harri Deutsch

### Detailangaben zum Abschluss

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

## Modul: Nichtlineare Dynamische Systeme

Modulnummer: 100705

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden

- nichtlineare elektrische Netzwerke durch normierte Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme beschreiben
- Näherungslösungen zur Lösung nichtlinearer autonomer und nichtautonomer Differentialgleichungen anwenden
- Fixpunkte als Lösung nichtlinearer nichtautonomer Differentialgleichungen numerisch bestimmen
- die Stabilität der Fixpunkte über die Floquet-Multiplikatoren berechnen und bewerten
- prinzipiell den Entwurf und die Analyse eines technischen Systems auf der Grundlage eines Differentialgleichungsmodells ausführen

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der höheren Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Nichtlineare Elektrotechnik

### Detailangaben zum Abschluss



## Nichtlineare Dynamische Systeme

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

Fachnummer: 5577 Prüfungsnummer:2100445

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):105 SWS:4.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2117

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	2	0																																	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Fachkompetenz:**
  - Anwendungsbereite Grundlagen zu nichtlinearen dynamischen Systemen
  - Einbindung in die Bewertung technischer Aufgabenstellungen
- Methodenkompetenz:**
  - Systematische Anwendung von Methoden zur globalen Analyse und Bewertung nichtlinearer Systeme
  - Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens/Erweiterung des Abstraktionsvermögens
  - Methoden zur systematischen Behandlung von Ingenieurproblemen zum elektromagnetischen Feld
- Systemkompetenz:**
  - Fachübergreifendes system- und feldorientiertes Denken, Training von Entwurfs kreativität
- Sozialkompetenz:**
  - Lernvermögen, Flexibilität
  - Arbeitstechniken, Mobilität, Kommunikation
  - Teamwork, Präsentation, Durchsetzungsvermögen

### Vorkenntnisse

Nichtlineare Elektrotechnik

### Inhalt

Darstellung dynamischer Systeme durch Differentialgleichungen (Dgl'n), Einfache Methoden zur Lösung nichtlinearer Dgl'n 2. Ordnung, Methoden zur näherungsweise Lösung von nichtlinearen Dgl'n, autonome Dgl'n, dynamische Analyse heteronomer Dgl'n, Vorbereitung der Fixpunktsuche - Eingrenzung der Einzugsbereiche, Newtonähnliche Verfahren zur Fixpunktbestimmung, Bewertung der Stabilität periodischer Lösungen mit den Floquet-Multiplikatoren, Bestimmung der Alpha- und Omega-Invarianzkurven für Dgl'n 2. Ordnung, Abschätzung der Stabilität über den Satz von Liouville, Bifurkation, Entwurf und Analyse technischer Systeme: Modellierung des Tunnel diodenoszillators, Entwurf eines Nadelimpulsoszillators, der nichtlineare parallele Ferroresonanzkreis als Basismodell energetischer Systeme

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelvorlesung, Vorlesungsskript, Folien, Aufgabensammlung

### Literatur

- [1] Philippow, E.: Nichtlineare Elektrotechnik. Akademische Verlagsgesellschaft Leipzig , 1971
- [2] Chua, L.O.; Desoier, Ch.; Kuh, E.: Linear and Nonlinear Circuits. Mc GrawHill, 1987
- [3] Hasler, M.; Neiryck, J.: Nonlinear Circuits. Artech House Inc., 1986
- [4] Mathis, W.: Theorie nichtlinearer Netzwerke. Springer-Verlag Berlin, 1987

### Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

## Modul: Nutzung physikalischer Wirkprinzipien

Modulnummer: 100706

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Der Studierende wird nach Absolvierung des Moduls:

- prinzipielle Kenntnisse zur Supraleitung und zu supraleitenden Materialien besitzen
- mit der Elektrodynamik von Supraleitern vertraut sein
- Kenntnis über Effekte bei schwacher Supraleitung besitzen
- Kenntnisse über die Informationsverarbeitung mit quantenbasierten elektronischen Bauelementen besitzen
- über Einzelelektronentransistoren, Einzelflussquantenelektronik und Qubits in der Quanteninformationsverarbeitung informiert sein

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Theoretische Elektrotechnik

### Detailangaben zum Abschluss

## Supraleitung in der Informationstechnik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1348

Prüfungsnummer: 2100447

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0																								
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2117																								
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
semester	2	0	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Vermittlung physikalischer Wirkprinzipien; Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der Informationsverarbeitung

Methodenkompetenz: Methoden zum systematischen Entwurf und zur Analyse von supraleitenden Schaltungen, Methoden der Modellbildung, Simulation und Bewertung

Systemkompetenz: Überblickwissen über angrenzende Fachgebiete, die für die Gestaltung von Systemen wichtig sind; Fachübergreifendes, systemorientiertes Denken

Sozialkompetenz: Prozessorientierte Vorgehensweise

### Vorkenntnisse

Theoretische Elektrotechnik, Physik

### Inhalt

- Überblick zur Supraleitung und über Anwendungen in der Elektronik
- Grundlegende Tatsachen zur Supraleitung
  - o Klassifizierung der Supraleiter
  - o supraleitende Materialien
- Theoretische Beschreibungen
  - o London-Theorie
  - o Ginzburg-Landau-Theorie
  - o nichtlokale Situationen
  - o mikroskopische Theorie
- Elektrodynamik von Supraleitern
  - o stationäre Lösungen
  - o komplexe Leitfähigkeit/Oberflächenimpedanz
- o Leitungsstrukturen
- Schwache Supraleitung
  - o Tunneleffekte
  - o Verhalten im Magnetfeld
  - o Modellierung von kurzen Josephson-Kontakten
  - o Schaltgeschwindigkeit
  - o Energiebeziehungen
  - o Josephson-Kontakt mit zeitharmonischen Spannungsbias
  - o lange Josephson-Kontakte
  - o Realisierungsformen von Josephson-Kontakten

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelvorlesung, Arbeitsblätter, Folien

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3542>

### Literatur

[1] Buckel, W.: Supraleitung. Wiley-VCH, Berlin, 6., Vollst. Berarb. Erw. Aufl. 2004

[2] Sawaritzki, N.W.: Supraleitung. Verlag Harri Deutsch, Thun 2002

[3] T. van Duzer: Principles of superconductive devices and circuits. C. W. Turner, Berkeley/USA, 1991

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

## Schaltungen in der Quanteninformationsverarbeitung

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet  
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100481 Prüfungsnummer:2100448

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 3	Workload (h):90	Anteil Selbststudium (h):68	SWS:2.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2117

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:**
  - Anwendungsbereite Grundlagen zu Schaltungen der Quanteninformationsverarbeitung und zum Entwurf von Josephson-Schaltungen
  - Einbindung in die Bewertung technischer Aufgabenstellungen
- Methodenkompetenz:**
  - Systematische Anwendung von Methoden zur Analyse und Bewertung von Josephson-Schaltungen
  - Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens/Erweiterung des Abstraktionsvermögens
  - Methoden zur systematischen Behandlung von Ingenieurproblemen der Supraleitungselektronik
- Systemkompetenz:**
  - Fachübergreifendes system- und feldorientiertes Denken, Training von Entwurfs kreativität
- Sozialkompetenz:**
  - Lernvermögen, Flexibilität
  - Arbeitstechniken, Mobilität, Kommunikation

### Vorkenntnisse

Supraleitung in der Informationstechnik

### Inhalt

- Grundlagen der Informationsdarstellung
- Schaltgeschwindigkeit
- Energieumsatz
- Integrationsdichte
- Datenverarbeitung
- digitale Signalverarbeitung in Quantensystemen
- Übergang von der klassischen zur Quantenelektronik
- resultierende Anforderungen für den Schaltungsentwurf
- Realisierungen (Einzelelektronentransistor (SET), Einzelflussquantenelektronik (RFSQ), Qubit-Konzepte)
- Ingenieurtechnische Betrachtung existierender quantenelektronischer Schaltungskonzepte
- physikalische Beschreibungen der Bauelemente
- Datenverarbeitung
- Technologische Realisierungen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelvorlesung, z. T. Power Point

### Literatur

---

### Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

## Modul: Elektromagnetische Mess- und Sensortechnik

Modulnummer: 100707

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Hörer der Lehrveranstaltung

- besitzen Kenntnisse über allgemeine Kenngrößen für Sensoren
- kennen die Wirkungsweise und den Einsatz von wirbelstrombasierten Sensoren, Sensoren für elektrische Größen, Magnetfeldsensoren und Strahlungsdetektoren
  - verfügen über Kenntnisse zur Leistungsmessung und Leistungsübertragung im Mikrowellenbereich
  - kennen Messverfahren zur Reflexionsmessung, den Aufbau und das Arbeitsprinzip eines Netzwerkanalysators
  - sind informiert über die Spektralanalyse und die Frequenzmessung im Mikrowellenbereich und die Beschreibung sowie Ursachen von Rauschen

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Theoretische Elektrotechnik

### Detailangaben zum Abschluss



## Elektromagnetische Sensorik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtmodul

Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100492

Prüfungsnummer:2100449

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 2	Workload (h):60	Anteil Selbststudium (h):38	SWS:2.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2117							
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

#### 1. Fachkompetenz:

- Anwendungsbereite Entwicklung von Methoden in der Analyse wissenschaftlicher Forschungsthemen
- Analyse und Bewertung technischer Aufgabenstellungen

#### 2. Methodenkompetenz:

- Systematisches Erschließen und Nutzen des erworbenen Fachwissens/Erweiterung des Abstraktionsvermögens
- Anwendung von Methoden zur systematischen Behandlung von Ingenieurproblemen der Elektrotechnik/Elektronik

#### 3. Systemkompetenz:

- Fachübergreifendes system- und feldorientiertes Arbeiten, Training von Entwurfs kreativität

#### 4. Sozialkompetenz:

- Flexibilität
- Arbeitstechniken, Mobilität, Kommunikation

### Vorkenntnisse

Elektrotechnik 1, 2, Physik, Theoretische Elektrotechnik

### Inhalt

- allgemeine Kenngrößen für Sensoren
- wirbelstrombasierte Sensoren
- Einsatz von Lorentzkräften in der Sensorik
- Sensoren für elektrische Felder
- Magnetfeldsensoren
  - o konventionell (Fluxgate etc.)
  - o quantenbasiert (SQUID)
- Strahlungsdetektoren

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelvorlesung, Folien, Fachartikel

### Literatur

Fachartikel (werden ausgegeben)

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

## Mikrowellenmesstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5199

Prüfungsnummer: 2100392

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2113							
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

Dozent: Dr.-Ing. Ralf Stephan

Die Studierenden verstehen und analysieren die grundlegenden Messprinzipien der Mikrowellenmesstechnik. Sie bewerten die Leistungsfähigkeit und Grenzen der betrachteten Verfahren und kennen die Grenzen der Messgenauigkeiten. Die Studenten analysieren die Anforderungen der Messverfahren an die verwendeten Geräte und leiten technische Kennwerte ab. Aus der Funktion der Funktionsweise der Geräte schließen die Studierenden auf die Möglichkeiten und Grenzen von Kalibrierverfahren. Unterschiedliche Verfahren werden in ihrer Leistungsfähigkeit und in ihrem technischen Aufwand bewertet. Die Studierenden kennen die Funktionsweise der typischen HF-Messgeräte und sind fähig Kabel und Kalibrierstandards technisch korrekt einzusetzen.

Fachkompetenzen: Ingenieurtechnische Grundlagen, technische Abläufe bei der Nutzung der Messgeräte sind bekannt

Methodenkompetenz: Erschließen technischer Zusammenhänge und Grenzen der Fehlerkorrektur

Systemkompetenz: Verstehen der Messvorgänge und Bedienphilosophie der Geräte

Sozialkompetenz: Kommunikation, Problemlösung

### Vorkenntnisse

Grundlagenausbildung Elektrotechnik, Elektromagnetische Wellen, Grundlagen der Hochfrequenztechnik

### Inhalt

1. Leistungsmessung im Mikrowellenbereich: Messverfahren, Messfehler und Fehlerkorrektur
2. Leistungsübertragung über lineare Zweitore und Verstärkungsbegriffe, Anwendung von Streuparametern, Mixed Mode S-Parameter
3. Leitungskoppler und ausgewählte Komponenten der Mikrowellenschaltungstechnik
4. Messverfahren zur Reflexionsfaktormessung
5. Aufbau und Arbeitsprinzip eines Netzwerkanalysators, Messfehler und Fehlerkorrektur
6. Spektralanalyse und ihre Besonderheiten im Mikrowellenbereich
7. Frequenzmessung im Mikrowellenbereich
8. Rauschkenngrößen und Messtechnik von Rauschvorgängen für beliebige Quellimpedanzen
9. Transientenmesstechnik
10. Materialeigenschaften im HF- und Mikrowellenbereich, Expositionsgrenzwerte

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Moodle Kurs

Tafelbild, Illustrationen auf OHP-Folien, Exponate zur Demonstration ausgewählter Mikrowellenkomponenten, Arbeitsblätter zur Vorlesung (ausgedruckt), praktische Arbeit an Messgeräten

### Literatur

M. Kummer: Grundlagen der Mikrowellentechnik

G. Gronau: Höchsthochfrequenztechnik, Springer Verlag 2001

Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag 1992

### Detailangaben zum Abschluss

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT

## Modul: Digitale Signalverarbeitung 2

Modulnummer: 100691

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gerald Schuller

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden stellen, aufbauend auf allgemeinen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung, vertiefte Betrachtungen zur digitalen Signalverarbeitung an und lernen Aspekte der nichtlinearen Signalverarbeitung am Beispiel der Distanzkodierung und Zeitbasiskompondierung kennen.

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Verfahren der Signalverarbeitung am Beispiel ausgewählter Methoden der Spracherkennung, speziell Kommandoworterkenner, und in den grundlegenden Verarbeitungsstufen in ihrem Zusammenhang zu verstehen, zu bewerten und zu synthetisieren.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

mdl. Prüfung

## Digitale Signalverarbeitung 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5182

Prüfungsnummer: 2100221

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gerald Schuller

Leistungspunkte: 5		Workload (h): 150		Anteil Selbststudium (h): 105		SWS: 4.0																											
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	1																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen, aufbauend auf allgemeinen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung, vertiefte Betrachtungen zur digitalen Signalverarbeitung und lernen Aspekte der nichtlinearen Signalverarbeitung am Beispiel der Distanzkodierung und Zeitbasiskompandierung kennen. Sie verstehen die Ansätze und Anwendungsmöglichkeiten der Multiratensignalverarbeitung. Die Studierenden sind in der Lage, die Anwendungen unterschiedlicher Filterstrukturen der Multiratentechnik zu bewerten und zu synthetisieren. Sie können die Anwendung von Wavelets analysieren und grundlegende Verfahren in Anwendungen synthetisieren. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Verfahren der Signalverarbeitung am Beispiel ausgewählter Methoden der Spracherkennung, speziell Kommandoworterkennung, und in den grundlegenden Verarbeitungsstufen in ihrem Zusammenhang zu verstehen, zu bewerten und zu synthetisieren.

### Vorkenntnisse

Digitale Signalverarbeitung (Bachelor-Studiengang), Signal- und Systemtheorie, Digitale Filter

### Inhalt

- Analytisches Signal und analytisches Spektrum, - Nichtlineare Signalverarbeitung: Distanzkodierung, Zeitbasiskompandierung. - Multiratensignalverarbeitung, Abtastratenumsetzung, - Standard- und QMF-Kreuzgliedstrukturen, Komplementärfilter, Halbbandfilter, Multiratenfilter, - Oktavfilterbänke und Wavelets, - Störungsmindernde Filterung: Wiener-Filter, Kalman-Filter, - Einführung in Fuzzy-Logik und Neuronale Netze. - Sprachanalyse, Spracherkennung, Sprechererkennung, Sprachsynthese, (Fremd-) Spracherkennung - Signalvorverarbeitung und Merkmalsextraktion, - Modelle, Training, Test. Klassifizierung mit Mustervergleich, - Hidden-Markoff-Modellen und Neuronalen Netzen, - Erkennungssicherheit und Robustheit, - Simulationstechnik.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Skriptum zur Vorlesung (Auszüge), Foliensammlung, Tafelanschrieb, praktische Experimente (MATLAB) und Demonstrationen

Computer, Browser, Internet

Technische Voraussetzungen für Moodle-Exam gemäß [https://intranet.tu-ilmenau.de/site/vpslpand/SitePages/Handreichungen\\_Arbeitshilfen.aspx](https://intranet.tu-ilmenau.de/site/vpslpand/SitePages/Handreichungen_Arbeitshilfen.aspx)

### Literatur

Günther, M.: Zeitdiskrete Steuerungssysteme. Verlag Technik Berlin 1988 Kroschel, K.: Statistische Nachrichtentheorie, 3. Aufl., Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 1996 Zühlke, W.: "Analytisches Spektrum" und einseitige Transformation. FREQUENZ 50(1996) H.3-4, S.1-2 Zühlke, W.: Arhythmische Signalcodierungen und Kompandierung ihrer Zeitbasis. Nachrichtentechnik- Elektronik, 39 (1989) 4, S. 134-136 (Arhythmische Signalverarbeitung und -übertragung Frequenz (45) 1991, H.1-2, S.45-50) Fliege, N.: Multiratensignalverarbeitung. Teubner 1993 Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. Teubner Stuttgart 1992 Martin, R.: Freisprecheinrichtungen mit mehrkanaliger Echokompensation und Störgeräuschreduktion. Aachener Beiträge zu digitalen Nachrichtensystemen, Bd.3 Sickert: Automatische Spracheingabe und Sprachausgabe. Verlag Markt & Technik, München 1983 Ruske, G.: Automatische Spracherkennung: Methoden der Klassifikation und Merkmalsextraktion. München, Oldenbourg 1994, ISBN 3-486-22794-7 Deller, J.R., Proakis, J.G., Hansen, J.H.L.: Diskrete-Time Processing of Speech Signals. Macmillan Publishing Company, New York 1993, ISBN 0-02-328301-7 Fellbaum, K.: Elektronische Sprachverarbeitung. Franzis-Verlag GmbH, München 1991, ISBN 3-7723-6532-9 Fellbaum, K.: Sprachverarbeitung und Sprachübertragung. Springer-Verlag 1984, ISBN 3-540-13306-2 Fellbaum, K.: Automatische Verarbeitung gesprochener Sprache. München, Oldenbourg 1993, ISBN 3-486-20786-5 DM 68,- Eppinger, B., Herter, E.: Sprachverarbeitung. Carl Hanser Verlag, 1993, ISBN 3-446-16076-0 Holmes, J.N.: Speech Synthesis and Recognition. Paperback: 0-412-53430-4, \$ 20 Sprachsynthese

und Spracherkennung. (übers.: Ruske) München, Oldenburg 1991, ISBN 3-486-21372-5 Hess, W., Heute, U., Vary, P.: Digitale Sprachsignalverarbeitung. Teubner Studienbücher 1996 ISBN 3-519-06165-1 Mangold, H.: Robuste Spracherkennung und Dialogsysteme für leistungsfähige Sprachanwendungen. Forum "Sprache ohne Grenzen" 4/5.11.97 München

Detailangaben zum Abschluss

30% Hausaufgaben, 70% elektronische Abschlussleistung (90 Minuten)

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

## Modul: Systemtechnik der Bildverarbeitung

Modulnummer: 100709

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Prinzipien und Anforderungen der Systemtechnik der Bildverarbeitung zu bewerten und anzuwenden, sie sind mit der Theorie vertraut und in der Lage, praktische Aufgaben selbständig zu lösen.

Sie können selbständig Applikationen der Bildverarbeitung von der Seite der Gerätetechnik realisieren.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss



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

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Modul: Systemtechnik der Bildverarbeitung



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Bilderfassungssysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8198	Prüfungsnummer: 2100164
------------------	-------------------------

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
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	0	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen die grundlegenden Prinzipien und Anforderungen der Systemtechnik der Bilderfassung kennen lernen, mit der Theorie vertraut sein und in der Lage sein, einfache praktische Aufgaben selbständig zu lösen.

### Vorkenntnisse

Abgeschlossenes Grundstudium der Elektrotechnik, Informatik, Ingenieurinformatik oder Maschinenbau

### Inhalt

Anforderungen an technische Sehsysteme (Medizin, Fernerkundung, machine vision), photoelektrischer Effekt (innerer, äußerer, Photosensoren), Bildsensoren (CCD-Sensoren, CMOS-Sensoren), Multikanal- (Farb-) sensoren (Grundlagen der Farbwiedergabe, Anforderungen an Farbkameras), Kameras (Elektronikkomponenten)

Ab 2016 Teil der Vorlesung Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Skript, Arbeitsblätter, multimediale Präsentation  
pandemiebedingt:

Webex (browserbasiert) oder Webex (Applikation),

technische Anforderungen: Kamera für Videoübertragung (720p/HD), Mikrofon, Internetverbindung (geeignet ist für HD-Audio und -Video-Übertragung: 4 MBit/s),

Endgerät, welches die technischen Hardware/Software-Voraussetzungen der benötigten Software (Webbrowser Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari oder Chrome bzw. Webex-Meeting-Applikation) erfüllt.

### Literatur

Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung, Springer, 1996

Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, Springer Vieweg, 2012

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Master Ingenieurinformatik 2014

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

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Modul: Systemtechnik der Bildverarbeitung



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Komponenten von Bildaufnahmeeinheiten

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8316	Prüfungsnummer: 2100165
------------------	-------------------------

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0
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	0	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen die grundlegenden Prinzipien und Anforderungen der Systemtechnik der Bilderfassung kennen, mit der Theorie vertraut sein und in der Lage sein, einfache praktische Aufgaben selbständig zu lösen.

### Vorkenntnisse

Abgeschlossenes Grundstudium der Elektrotechnik oder Maschinenbau

### Inhalt

Beleuchtung (Photometrisches Grundgesetz, Lampen, Beleuchtungssysteme); Optische Abbildung (geometrisch optische Abbildung, Objektive, Sonderabbildungssysteme); Bildverarbeitungssysteme (Anforderungen an Rechnersysteme, Parallelsysteme, Bildübertragungskanäle); Applikationen der technischen Bildverarbeitung (machine vision)  
Ab 2016 Teil der Vorlesung Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Beamer, Tafel, Live-Vorführung von Algorithmen, elektronisches Vorlesungsskript

pandemiebedingt:  
Webex (browserbasiert) oder Webex (Applikation),  
technische Anforderungen: Kamera für Videoübertragung (720p/HD), Mikrofon, Internetverbindung (geeignet ist für HD-Audio und -Video-Übertragung: 4 MBit/s),  
Endgerät, welches die technischen Hardware/Software-Voraussetzungen der benötigten Software (Webbrowser Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari oder Chrome bzw. Webex-Meeting-Applikation) erfüllt.

Bitte unter dem Link für das Fach einschreiben.  
Einschreibung der Fächer für das Fachgebiet Qualitätssicherung und industrielle Bildverarbeitung

### Literatur

Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, Springer Vieweg, 2012

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
Master Ingenieurinformatik 2014

## Modul: Grundlagen der Farbbildverarbeitung

Modulnummer: 100710

Modulverantwortlich: Dr. Rico Nestler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

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, Gegenstand der Veranstaltung "Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung (Bildverarbeitung 1)", 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.

Aufbauend auf den in der Vorlesung vermittelten Inhalten kann der Hörer das erworbene Wissen in weiterführenden Veranstaltungen des Bachelor- und Masterstudiums, z.B. "Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung (Bildverarbeitung 1)", "Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung" sowie externen Veranstaltungen zur angewandten Bildverarbeitung und bildbasierten Mustererkennung / künstlichen Intelligenz an der TU Ilmenau weiter auszubauen.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

gute Kenntnisse in Physik, Mathematik aber auch Informations- bzw. Nachrichtentechnik (Vorlesungen zur Systemtheorie, Signale & Systeme), Grundlagen der Bildverarbeitung und und Mustererkennung (Bildverarbeitung 1) sehr hilfreich für Grundverständnis zu Bildrepräsentation und Basisverfahren

### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung 90 min

schriftliche Aufsichtsarbeit (Präsenz-Klausur), schriftliche Aufsichtsarbeit (Präsenz-Klausur) in Distanz entsprechend § 6a PStO-AB

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

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Modul: Grundlagen der Farbbildverarbeitung



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Grundlagen der Farbbildverarbeitung (Bildverarbeitung 2)

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

Fachnummer: 101955 Prüfungsnummer: 2200622

Fachverantwortlich: Dr. Rico Nestler

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 128	SWS: 2.0
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			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

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. Aufbauend auf den in der Vorlesung vermittelten Inhalten kann der Hörer 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.

### 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 Farbmatrik
  - 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 und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

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

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

## Modul: Bildverarbeitung und Mustererkennung

Modulnummer: 100711

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Moderne Verfahren der Bildverarbeitung sowie deren Anwendung, technische Entwicklungstrends, neueste Methoden und Techniken der 3D-Signalverarbeitung, der Auswertung von Multispektral- und Hyperspektraldaten --> Die Studierenden sind in der Lage, auch komplexe Aufgaben der Bildverarbeitung zu analysieren, zu bewerten und Systemlösungen unter Berücksichtigung von technischen Randbedingungen zu synthetisieren. Moderne Verfahren zur Analyse von mehrdimensionalen Datenfeldern (Bilder unterschiedlichster Herkunft), Sensorfusion,

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

Einzelleistungen

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

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Modul: Bildverarbeitung und Mustererkennung



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Vertiefung Bildverarbeitung und Mustererkennung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: keine Angabe

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8229

Prüfungsnummer: 2200207

Fachverantwortlich: Dr. Karl-Heinz Franke

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																											
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2252																											
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

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

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

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Modul: Bildverarbeitung und Mustererkennung



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Praktikum Bildverarbeitung 2

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100493

Prüfungsnummer: 2100450

Fachverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 19	SWS: 1.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2116							
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 1								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lösen selbständig technische Aufgabenstellungen der Bilderfassung und -verarbeitung. Sie ermitteln aus Bilddaten relevante Informationen über Objekte und Systeme.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

**Versuch 5: Messen im Bild**

**Versuch 6: Displaymessung**

**Versuch 7: Charakterisierung einer Rückfahrkamera**

**Versuch 8: Komplexversuch zur Lösung eines Bildverarbeitungsproblems**

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

*Praktikum*

### Literatur

Ausgearbeitetes Script, Praktikumsanleitung

### Detailangaben zum Abschluss

*Schein mit Note*

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE



## Modul: UWB-Radarsensorik

Modulnummer: 100712

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Reiner Thomä

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen die Wechselwirkungen zwischen Testobjekten und elektromagnetischen Wellen, insbesondere wenn diese einen nicht sinusförmigen Verlauf aufweisen. Sie kennen die Wirkungsweise breitbandiger Messverfahren und können deren Leistungsfähigkeit analysieren. Die Studierenden sind fähig, theoretische Systembeschreibungen im Zeit- und Frequenzbereich hinsichtlich sensorspezifischer Anwendungsaspekte zu analysieren, um daraus geeignete Messmethoden zu synthetisieren.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Modul: Elektrotechnik Modul: Grundlagen der IKT Modul: Elektronik und Systemtechnik

### Detailangaben zum Abschluss

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

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Modul: UWB-Radarsensorik

TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU**UWB-Radarsensorik**

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkenn.:Pflichtmodul

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100494

Prüfungsnummer:2100451

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Reiner Thomä

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):116	SWS:3.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2112																		
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 verstehen die Wechselwirkungen zwischen Testobjekten und elektromagnetischen Wellen, insbesondere wenn diese einen nicht sinusförmigen Verlauf aufweisen. Sie kennen die Wirkungsweise breitbandiger Messverfahren und können deren Leistungsfähigkeit analysieren. Die Studierenden sind fähig, theoretische Systembeschreibungen im Zeit- und Frequenzbereich hinsichtlich sensorspezifischer Anwendungsaspekte zu analysieren, um daraus geeignete Messmethoden zu synthetisieren.

Fachkompetenz: ingenieurtechnische Grundlagen zerstörungsfreier Messwerterfassung auf Basis der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen; neueste Technologien und Messverfahren

Methodenkompetenz: methodische Aufbereitung eines Messproblems und Zergliederung in Teilaufgaben; Übertragung grundsätzlich bekannter Sachverhalte auf neue Anwendungsfelder

Systemkompetenz: hierarchische Strukturierung messtechnischer Problemstellungen und Lösungsansätze

Sozialkompetenz: Einsatzmöglichkeiten von Sensoren zur Lösung sozialer und medizinischer Problemstellungen

**Vorkenntnisse**

Modul: Elektrotechnik

Modul: Grundlagen der IKT

Modul: Elektronik und Systemtechnik

**Inhalt**

1. Einführung, Definitionen und Radioregulierung
2. Schwerpunktmäßige Wiederholung und Ergänzungen zur Signal- und Systemtheorie sowie der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen
3. Ultra-Breitband-Verfahren (frequenzvariabler Sinus, FMCW, Impulsverfahren, Rausch- und Pseudo-Rauschverfahren)
4. Antennen mit kurzer Impulsantwort: typische Antennenprinzipien, charakteristische Parameter, messtechnische Evaluierung
5. Breitbandradarsensoren; Prinzipien, wichtige Parameter, Einführung in die Signalverarbeitung, Anwendungen: Abstandsmessung, Ground Penetrating Radar, Through Wall Radar, Personendetektion; Demonstrationsbeispiele
6. Ultrabreitband-Lokalisierung und -Positionierung: aktive und passive Verfahren, Trilateration, Fehlerbetrachtung, Demonstrationsbeispiele
7. Impedanzspektroskopie: Messschaltungen, Fehlerkorrektur, Demonstrationsbeispiele

**Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form**

interaktives Tafelbild, PowerPoint-Folien, Experimentalvorlesung/ praktische Übungen

**Literatur**

Skript mit Folien;

D. J. Daniels, *Ground penetrating radar*, 2nd ed. London: Institution of Electrical Engineers, 2004.H. M. Jol, *Ground Penetrating Radar: Theory and Applications*: Elsevier, 2009.M. G. Amin, *Through-The-Wall Radar Imaging*: CRC Press, 2011.J. Sachs, *Handbook of Ultra-Wideband Short-Range Sensing - Theory, Sensors, Applications*. Berlin: Wiley-

VCH, 2012.

L. Y. Astanin and A. A. Kostylev, *Ultrawideband radar measurements analysis and processing*. London, UK: The Institution of Electrical Engineers, 1997.

M. Kummer, *Grundlagen der Mikrowellentechnik*. Berlin: VEB Verlag Technik Berlin, 1989.

H. Arslan, Z. N. Chen, and M.-G. Di Benedetto, *Ultra Wideband Wireless Communication* John Wiley & Sons, 2006.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

## **Modul: Technisches Nebenfach(Auswahl von Modulen aus dem Master-Lehrangebot im Umfang von 10 LP)**

Modulnummer: 5173

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss:

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden erreichen die Lernergebnisse und Kompetenzen des jeweils ausgewählten Modules.

- Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Grundlagen des von Ihnen gewählten technischen Nebenfachs.
- Methodenkompetenz: Sie können grundlegende Problemstellungen aus dem gewählten Fachgebiet analysieren und bewerten.
- Systemkompetenz: Abhängig von dem konkret gewählten technischen Nebenfach verstehen die Studierenden grundlegend die Systemzusammenhänge der jeweiligen Domäne.
- Sozialkompetenz: Die Studierenden haben durch die Beschäftigung mit ihrem technischen Nebenfach ihre Fähigkeiten zur Kommunikation mit technisch orientierten Gesprächspartnern erweitert. Sie sind in der Lage interdisziplinär ausgerichtete Fragestellungen zu diskutieren.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

keine, bzw. die vom jeweiligen Modul geforderten Voraussetzungen.

### **Detailangaben zum Abschluss**

Fachabschluss: Studienleistung Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:91001

Fachverantwortlich:

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

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

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Diplom Maschinenbau 2021
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Optische Systemtechnik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Medientechnologie 2021
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Biotechnische Chemie 2023
- Master Informatik 2021
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Technische Physik 2023
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Wirtschaftsinformatik 2021
- Master Media and Communication Science 2021
- Master Fahrzeugtechnik 2022
- Master Mechatronik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Informatik 2021  
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Maschinenbau 2022  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Mathematik 2021  
Master Biotechnische Chemie 2020  
Master Medienwirtschaft 2018  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
Master Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Master Technische Physik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021  
Master Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Biomedizinische Technik 2014  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021  
Master Wirtschaftsinformatik 2018  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2021  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Bachelor Technische Physik 2013  
Master Medienwirtschaft 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021  
Master Communications and Signal Processing 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
Bachelor Medienwirtschaft 2021  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013  
Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Informatik 2013  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Master Maschinenbau 2017  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021  
Master Medientechnologie 2017  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014  
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Technische Physik 2023  
Master Communications and Signal Processing 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Master Regenerative Energietechnik 2022  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT  
Master Medienwirtschaft 2015  
Master Werkstoffwissenschaft 2021  
Master Informatik 2013  
Master Regenerative Energietechnik 2016  
Master International Business Economics 2021

Fachabschluss: Studienleistung Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:91002

Fachverantwortlich:

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

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

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Diplom Maschinenbau 2021
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Optische Systemtechnik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Medientechnologie 2021
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Biotechnische Chemie 2023
- Master Informatik 2021
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Technische Physik 2023
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Wirtschaftsinformatik 2021
- Master Media and Communication Science 2021
- Master Fahrzeugtechnik 2022
- Master Mechatronik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021



Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Informatik 2021  
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Maschinenbau 2022  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Mathematik 2021  
Master Biotechnische Chemie 2020  
Master Medienwirtschaft 2018  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
Master Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Master Technische Physik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021  
Master Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Biomedizinische Technik 2014  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021  
Master Wirtschaftsinformatik 2018  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2021  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Bachelor Technische Physik 2013  
Master Medienwirtschaft 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021  
Master Communications and Signal Processing 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
Bachelor Medienwirtschaft 2021  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013  
Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Informatik 2013  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Master Maschinenbau 2017  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021  
Master Medientechnologie 2017  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014  
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Technische Physik 2023  
Master Communications and Signal Processing 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Master Regenerative Energietechnik 2022  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT  
Master Medienwirtschaft 2015  
Master Werkstoffwissenschaft 2021  
Master Informatik 2013  
Master Regenerative Energietechnik 2016  
Master International Business Economics 2021

## **Modul: Nichttechnisches Nebenfach(Auswahl von Modulen aus dem nichttechnischen Lehrangebot im Umfang von 10 LP)**

Modulnummer: 5167

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss:

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden erreichen die Lernergebnisse des jeweils ausgewählten Faches.

- Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Grundlagen des von Ihnen gewählten nichttechnischen Nebenfachs.
- Methodenkompetenz: Sie können grundlegende Problemstellungen aus dem gewählten Fachgebiet analysieren und bewerten.
- Systemkompetenz: Abhängig von dem konkret gewählten nicht-technischen Nebenfach verstehen die Studierenden grundlegend die Systemzusammenhänge der jeweiligen Domäne.
- Sozialkompetenz: Die Studierenden haben durch die Beschäftigung mit ihrem nicht-technischen Nebenfach ihre Fähigkeiten zur Kommunikation mit nicht-technisch orientierten Gesprächspartnern erweitert. Sie sind in der Lage interdisziplinär ausgerichtete Fragestellungen zu diskutieren.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

keine, bzw. vom ausgewählten Fach vorgeschriebenen Voraussetzungen.

### **Detailangaben zum Abschluss**

Fachabschluss: Studienleistung Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:92001

Fachverantwortlich:

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

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

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Diplom Maschinenbau 2021
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Optische Systemtechnik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Medientechnologie 2021
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Biotechnische Chemie 2023
- Master Informatik 2021
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Technische Physik 2023
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Wirtschaftsinformatik 2021
- Master Media and Communication Science 2021
- Master Fahrzeugtechnik 2022
- Master Mechatronik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Informatik 2021  
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Maschinenbau 2022  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Mathematik 2021  
Master Biotechnische Chemie 2020  
Master Medienwirtschaft 2018  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
Master Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Master Technische Physik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021  
Master Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Biomedizinische Technik 2014  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021  
Master Wirtschaftsinformatik 2018  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2021  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Bachelor Technische Physik 2013  
Master Medienwirtschaft 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021  
Master Communications and Signal Processing 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
Bachelor Medienwirtschaft 2021  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013  
Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Informatik 2013  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Master Maschinenbau 2017  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021  
Master Medientechnologie 2017  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014  
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Technische Physik 2023  
Master Communications and Signal Processing 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Master Regenerative Energietechnik 2022  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT  
Master Medienwirtschaft 2015  
Master Werkstoffwissenschaft 2021  
Master Informatik 2013  
Master Regenerative Energietechnik 2016  
Master International Business Economics 2021

Fachabschluss: Studienleistung Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:92002

Fachverantwortlich:

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

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

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Diplom Maschinenbau 2021
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Optische Systemtechnik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Medientechnologie 2021
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Biotechnische Chemie 2023
- Master Informatik 2021
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Technische Physik 2023
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Wirtschaftsinformatik 2021
- Master Media and Communication Science 2021
- Master Fahrzeugtechnik 2022
- Master Mechatronik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Informatik 2021  
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Maschinenbau 2022  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Mathematik 2021  
Master Biotechnische Chemie 2020  
Master Medienwirtschaft 2018  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
Master Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Master Technische Physik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021  
Master Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Biomedizinische Technik 2014  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021  
Master Wirtschaftsinformatik 2018  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2021  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Bachelor Technische Physik 2013  
Master Medienwirtschaft 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021  
Master Communications and Signal Processing 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
Bachelor Medienwirtschaft 2021  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013  
Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Informatik 2013  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Master Maschinenbau 2017  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB



Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021  
Master Medientechnologie 2017  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014  
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Technische Physik 2023  
Master Communications and Signal Processing 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Master Regenerative Energietechnik 2022  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT  
Master Medienwirtschaft 2015  
Master Werkstoffwissenschaft 2021  
Master Informatik 2013  
Master Regenerative Energietechnik 2016  
Master International Business Economics 2021

---

## Modul: Masterarbeit mit Kolloquium

Modulnummer: 5164

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden sind fähig eine wissenschaftliche Fragestellung oder Thema in der Komplexität einer Masterarbeit mit Anleitung selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden können den Sachverhalt analysieren und bewerten. Sie entwerfen eine Gliederung bzw. Arbeitsprogramm, sie können Versuche planen und auswerten und die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form zu präsentieren.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Alle Vorleistungen die zur Zulassung zur Masterarbeit notwendig sind.

### Detailangaben zum Abschluss

## Kolloquium

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch oder Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: unbekannt

Fachnummer: 5479

Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 10	Workload (h): 300	Anteil Selbststudium (h): 300	SWS: 0.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 21

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			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können eine wissenschaftliche Arbeit mündlich präsentieren.

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Sie werden befähigt, eine komplexe und konkrete Problemstellung mit den gewählten Lösungen zu präsentieren und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen Fragen selbstständig zu beantworten.

### Vorkenntnisse

Zulassung zum Kolloquium

### Inhalt

Mündlicher Vortrag durch die Studierenden

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Beamer, Tafel, Whiteboard, Blätter, Händouts, Filme, Videoanimationen, Grafiken, Muster, Proben, je nach Bedarf

### Literatur

spezifische Literatur

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

## Masterarbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 5165 Prüfungsnummer:99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 20 Workload (h):600 Anteil Selbststudium (h):600 SWS:0.0  
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:21

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
							900 h																										

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Sie werden befähigt, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Das 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.

### Vorkenntnisse

Zulassung zur Masterarbeit

### Inhalt

konkretes fachspezifisches Thema

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

alle relevanten Medien

### Literatur

allgemeine und spezielle Literatur zum Fachthema. Wird bereitgestellt oder ist selbständig zu recherchieren.

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE



## **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)