

# **Modulhandbuch**

zum Bachelor-Studiengang

**Elektrotechnik**

**(ET)**

zur Bachelor-Fachprüfungsordnung vom 7. August 2017

Fachhochschule Südwestfalen

Standort Hagen

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik

Stand: Mai 2023

## Begriffserklärungen und Hinweise

### Veranstaltungsformen

- In der **Vorlesung** gibt die oder der Lehrende eine zusammenhängende Darstellung des Lehrstoffs, vermittelt Fakten und Methoden des Lehrgebietes und beantwortet sachbezügliche Fragen. Vorlesungen finden in Gruppen unterschiedlicher Größe statt. Die in den Modulbeschreibungen angegebene Gruppengröße bezieht sich in der Regel auf die Anzahl der Teilnehmer in der Vorlesung.
- Im **Seminaristischen Unterricht** vermittelt und entwickelt die oder der Lehrende den Lehrstoff durch enge Verbindung des Vortrags mit dessen exemplarischer Vertiefung unter Beteiligung der Studierenden. Die Anzahl Studierender sollte bei dieser Lehrform 30 nicht übersteigen.
- Im **Seminar** werden unter der Leitung der oder des Lehrenden Fakten, Erkenntnisse und komplexe Problemstellungen im Wechsel von Vortrag und Diskussion durch die Studierenden erarbeitet. Seminare fördern Strategien des Wissenserwerbs, verbessern Präsentationstechniken und fördern die kommunikative Kompetenz.
- In der **Übung** werden unter der Leitung der oder des Lehrenden die Lehrstoffe und ihre Zusammenhänge sowie ihre Anwendung auf Fälle aus der Praxis systematisch durchgearbeitet. Dabei gibt die oder der Lehrende im Allgemeinen eine Einführung, stellt die Aufgaben und gibt Lösungshilfen, während die Studierenden selbständig die Aufgaben einzeln oder in Gruppen in enger Rückkopplung mit der oder dem Lehrenden lösen. Eine Präsentation der Ergebnisse durch die Studierenden erlaubt eine direkte Rückkopplung des Wissensstandes an die Lehrenden und schult die kommunikative Kompetenz. Damit individuell auf einzelne Studierende eingegangen werden kann, ist die maximale Anzahl Teilnehmer bei den Übungen in der Regel auf 30 beschränkt.
- Im **Praktikum** werden die im betreffenden Lehrgebiet erworbenen Kenntnisse durch Bearbeitung praktischer, experimenteller Aufgaben vertieft. Während die oder der Lehrende die Studierenden anleitet und die Lehrveranstaltung überwacht, führen die Studierenden eigenständig praktische Arbeiten und Versuche aus und werten die Ergebnisse aus. Dabei werden schon erste Erfahrungen in der Teamarbeit gemacht, da Praktikumsgruppen typisch aus zwei oder drei Mitgliedern bestehen. Die Gesamtgruppengröße ist in der Regel auf 15 Teilnehmer pro Praktikumstermin beschränkt.
- **Projekte** dienen der Vertiefung von theoretisch erarbeiteten Erkenntnissen und Fähigkeiten, deren Umsetzung in praktische Lösungen und dem Erwerb von sozialer und kommunikativer Kompetenz. Zudem werden neben der Vertiefung fachlicher Kompetenzen Fähigkeiten im interdisziplinären Arbeiten, im Projektmanagement, in personaler Kommunikation und Präsentation erworben.

## **Studienleistungen**

Studienleistungen sind Leistungen, die studienbegleitend zu erbringen sind. Diese können insbesondere sein: regelmäßige und aktive Teilnahme, schriftliche Leistungsüberprüfungen, Hausarbeiten, Praktika, praktische Übungen, mündliche Leistungsüberprüfungen, Vorträge oder Protokolle. Soweit die Art der Studienleistungen nicht in der Prüfungsordnung oder in den Modulbeschreibungen definiert ist, wird sie von der oder dem Lehrenden jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht. Studienleistungen werden nach fristgerechter Bearbeitung der gestellten Aufgaben mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet. Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an allen in diesem Modul geforderten Studienleistungen.

## **Leistungsbonus**

In einigen Modulen können Bonuspunkte erworben werden. Die Bewertung einer bestandenen Modulprüfung kann durch Bonuspunkte um bis zu zwei Teilnoten verbessert werden. Eine bessere Note als 1,0 ist nicht erreichbar. Die Notenverbesserung ist nur für die zwei Prüfungstermine anrechenbar, die unmittelbar auf die Erlangung der Bonuspunkte folgen. Die Anrechnung der Bonuspunkte erfolgt immer bei der erstmaligen Prüfungsteilnahme. Ein Übertrag von Bonuspunkten auf Wiederholungsprüfungen ist nicht möglich. Ob und wofür im Rahmen eines Moduls Bonuspunkte erworben werden können, ist dem Modulhandbuch zu entnehmen. Soweit dies nicht in den Modulbeschreibungen definiert ist, werden die Details zur Vergabe von Bonuspunkten von der oder dem Lehrenden jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht. Der erneute Erwerb von Bonuspunkten im selben Modul ist nicht möglich.

## **Voraussetzung für die Vergabe von Credits**

In den Modulen, die planmäßig ab dem 4. Fachsemester angeboten werden, ist für die Zulassung zur Modulprüfung und damit für die Vergabe von Credits das Erreichen einer Mindestanzahl von Credits aus Modulen der ersten beiden Fachsemester erforderlich. Aus technischen Gründen steht in der Modulbeschreibung eine Mindestanzahl von 45 Credits. Die Grenze beträgt jedoch 42 Credits.

## **Hinweis zu den Prüfungsformen**

Sind in den Modulbeschreibungen mehrere Prüfungsformen angegeben, so wählt die\*der Prüfende, auch abhängig von der Teilnehmendenzahl, eine davon aus.

Aufgrund der besonderen Ausnahmesituationen, die durch die Corona-bedingten Einschränkungen entstehen können, gilt für jedes Modul, in dem die Prüfungsform Klausur, Klausur im Antwortwahlverfahren oder E-Klausur angegeben ist, dass auch die Prüfungsform der Klausurarbeit als online-basierte Open Book Prüfung mit Videobeaufsichtigung (KOBÄ) auf Wunsch der\*des Lehrenden zur Anwendung kommen kann, auch wenn sie nicht ausdrücklich als mögliche Prüfungsform in der einzelnen Modulbeschreibung genannt ist.

# Modulverzeichnis

<b>Modulname</b>	<b>Seite</b>
Advanced Analog Electronics	1
Advanced Control Systems	3
Advanced Sensor Systems	5
Advanced Technical English	7
Angewandte Biosignalverarbeitung	9
Angewandte Mathematik	11
Angewandte Schaltungstechnik	13
App-Programmierung	15
Arbeits- und Lerntechniken	17
Arbeitssicherheit	19
Ausfallsichere Systeme	21
Ausgewählte Gebiete der technischen Optik 1	23
Ausgewählte Gebiete der technischen Optik 2	25
Automatisierungssysteme	27
Bachelor Thesis	29
Betriebssysteme	31
Bildgebende Verfahren in der Medizin	33
Bildverarbeitung	35
Biomechanik	37
Biosensorik	39
Biosensors	41
Bussysteme im intelligenten Gebäude	43
Datenbanken	45
Digitale Systeme 1	47

<b>Modulname</b>	<b>Seite</b>
Digitale Systeme 2	49
Digitaltechnik	51
DotNet	53
Echtzeitprogrammierung	55
Einführung in die Festkörper- und Halbleiterphysik	57
Electronic Systems	59
Elektrische Antriebe 1	61
Elektrische Antriebe 2	63
Elektrische Netze	65
Elektromagnetische Verträglichkeit	67
Elektronik 1	69
Elektronik 2	71
Elektronische Prothesen	73
Elektronische Systeme	75
Elektrotechnik 1	77
Elektrotechnik 2	79
Elektrotechnik 3	81
Energiesysteme	83
Fault-Tolerant Systems	85
Funktionale Sicherheit	87
Gebäudeautomation	89
Hyperbare Physiologie	91
Industrielle Kommunikation	93
IT Security	95
IT-Sicherheit	97
Java-Programmierung	99
Kolloquium	101
Kommunikationsnetze	103

<b>Modulname</b>	<b>Seite</b>
Künstliche Intelligenz	105
Laseranwendungen in der Medizin	107
LED-Technik	109
Leistungselektronik	111
Marketing	113
Mathematik 1	115
Mathematik 2	117
Medizinische Diagnose- und Überwachungssysteme	119
Medizinische Elektronik	121
Medizinische Optik	123
Medizinische Therapiesysteme	125
Messtechnik	127
Mikrocontroller	129
Modellbildung und Simulation in der Medizintechnik	131
Mustererkennung	133
Neuronale Netze	135
Optik und Einführung in die Lichttechnik	137
Photonics in der Medizin	139
Photovoltaik	141
Physik 1 - Mechanik	143
Physik 2 - Schwingungen und Wellen	145
Praxisprojekt	147
Programmierung für Ingenieure 1	149
Programmierung für Ingenieure 2	151
Programmierung grafischer Oberflächen	153
Projektmanagement	155
Präsentationstechniken	157
Qualitätsmanagement in der Medizin	159

<b>Modulname</b>	<b>Seite</b>
Rechnernetze	161
Rechnerorganisation	163
Regelungstechnik 1	165
Regelungstechnik 2	167
Regenerative Energiesysteme	169
Seminar	171
Sensorsysteme 2	173
Sensorsysteme	175
Sicherheitsanforderungen in der Medizintechnischen Informatik	177
Signale und Systeme	179
Soft Computing	181
Softskills	183
Software Engineering	185
Solid State Lighting	187
Spezielle Gebiete der Elektrotechnik	189
Technisches Englisch	191
Telemedicine	193
Telemedizin	195
Verteilte Systeme und Rechnernetze	197
Web-Technologien	199
Wirtschaft und Recht	201

Advanced Analog Electronics							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="3 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="13"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gute Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik, insbesondere Wechselstromrechnung und elektrische Felder</li> <li>• gute Kenntnisse der elektrischen Messtechnik und der Regelungstechnik</li> <li>• Aufbau und Eigenschaften passiver und aktiver Bauelemente; Grundsaltungen mit Transistoren und OPV</li> </ul>							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung	bestandene Prüfung		
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dipl.-Ing. Harald Mundinger					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden (=S) kennen die parasitären Eigenschaften einiger passiver und aktiver Bauelemente und wählen die Bauelemente zielgerichtet aus. Sie können die Bauelemente und daraus bestehende elektronische Schaltungen systematisch analysieren und mit fremden oder selbst erstellten Modellen simulieren.

Sie kennen und verstehen einige wichtige Transistor-Grundsaltungen (z. B. Stromspiegel, Kaskoden-Schaltungen, Bandgap- Referenzen) und können diese anwenden. Insbesondere verstehen die S den internen Aufbau von Operationsverstärkern. Die S kennen die besonderen Eigenschaften von speziellen Operationsverstärkern (z. B. von Transkonduktanzverstärkern) und entwickeln damit besonders schnelle, besonders stromsparende, besonders drift- oder besonders rauscharme Schaltungen.

Die S sehen Leiterplatten als wirksamen Teil der Schaltungen und beachten insb. den Wellenwiderstand von Leitungen, Reflektionen, Übersprechen und ähnliche Effekte. Sie sind sensibel für Auswirkungen der Spannungsversorgung und kennen Anforderungen und Aufbau von Oszillatoren. Die S setzen PLL und Lock-In-Verstärker ein, um besondere Aufgaben der Mess- oder Kommunikationstechnik zu lösen. Weiterhin kennen die S den Latch-Up-Effekt und können wirksame Gegenmaßnahmen dagegen wie auch gegen elektrostatische Aufladungen treffen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

- Leckströme, Alterung und Mikrofonie-Effekte von Kondensatoren; Kapazität und Sättigungseffekte von Spulen
- Parasitäre und nichtlineare Eigenschaften von Halbleitern, insb. von Transistoren
- Rauschen aktiver und passiver Bauelemente und Auswirkungen auf elektronische Schaltungen
- Effekte auf Leiterplatten: Reflektionen, Impedanzkontrolle, Thermospannungen, Guard-Ringe
- Transistor-Schaltungen: Kaskoden-Schaltung, Stromspiegel, Differenzverstärker, Bandgap-Referenz
- Analyse eines realen Operationsverstärkers
- Besondere praxisrelevante Eigenschaften von Operationsverstärkern sowie Verfahren zu deren Kompensation
- Selbstabgleichende Operationsverstärker und Operationsverstärker mit Stromeingang oder Stromausgang (OTA)
- Nichtlineare Operationsverstärkerschaltungen, insb. analoge Rechenschaltungen
- Praxisbeispiele für OP-Schaltungen für a) kleinste Spannungen, b) kleinste Ströme, c) hohe Signalfrequenzen
- ESD-Schutz elektronischer Schaltungen
- Eigenschaften von Spannungsversorgungen, ausgewählte Oszillatoren, PLL, Lock-In-Verstärker

### Lehrform

Diese Veranstaltung soll die Studierenden befähigen, später selbstständig elektronische Schaltungen zu entwickeln. Sie findet als Seminaristischer Unterricht mit einer begrenzten Gruppengröße statt, in dem die Grundlagen vermittelt werden. Im Praktikum vertiefen die Studierenden die Lehrinhalte anhand konkreter Beispiele aus industriellen oder medizinischen Aufgabenstellungen. Hierbei werden Simulationen, aber auch Messungen durchgeführt. Im Rahmen einer Hausarbeit bearbeiten die Studierenden individuell zugeschnittene Themen.

### Literaturangaben

Horowitz, P., W. Hill: The Art of Electronics, 3. Auflage, Cambridge University Press, 2015  
Rybin, Y.K.: Electronic Devices for Analog Signal Processing, Springer Verlag, ISBN 978-9400722040  
Jung, W.: Op Amp Applications, Analog Devices, ISBN 0-916550-26-5

Im Internet kostenfrei erhältliche Quellen:

Analog Devices Op Amp Applications Handbook, als Download erhältlich: [www.analog.com](http://www.analog.com)  
Kitchin, C. u.a.: A Designer's Guide to Instrumentation Amplifiers, als Download erhältlich: [www.analog.com](http://www.analog.com)  
Mancini, R. u.a.: Op Amps For Everyone, September 2001, als Download erhältlich: [www.ti.com](http://www.ti.com)  
Blake, K.: Op Amp Precision Design: PCB Layout Techniques, Microchip Technology Inc., Online erhältlich  
Keithley: Low Level Measurements Handbook, 7. Auflage, Keithley Electronics, Online erhältlich

### Sonstige Informationen

Advanced Control Systems							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="20"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte der Module Mathematik 1-3, insbesondere Kenntnisse zur Lösung linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten im Zeit- und Laplace-Bereich, Physik 1-2, Elektrotechnik 1-4, Regelungstechnik 1, Regelungstechnik 2 (sinnvoll, aber nicht unbedingt notwendig)							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung	bestandene Prüfung		
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Martin Keller					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben das dynamische Verhalten von linearen Systemen im Zustandsraum</li> <li>- erläutern die Grundprinzipien moderner Analyse- und Entwurfsverfahren für Regelungssysteme.</li> <li>- sind in der Lage, einen Beobachter zu entwerfen</li> <li>- sind in der Lage, Regelkreise durch die Optimierung von Gütemaßen zu entwerfen</li> <li>- analysieren und entwerfen digitale lineare Regelkreise im Zustandsraum</li> <li>- sind in der Lage, lineare digitale Regler mit Hilfe eines Mikrocontrollers zu realisieren</li> <li>- erläutern die Vorgehensweise bei Mehrgrößensysteme</li> <li>- erläutern das Prinzip der adaptiven Regelung</li> <li>- beschreiben die Eigenschaften von nichtlinearen Systemen</li> <li>- erläutern die Vor- und Nachteile von Fuzzy-Reglern.</li> </ul>
--

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Die Studierenden erhalten einen Überblick über moderne Analyse- und Entwurfsverfahren für Regelungssysteme.

- Kaskadenregelung
- Analyse und Synthese im Zustandsraum
- Mehrgrößensysteme
- Beobachtertheorie
- Entwurf von robusten Reglern
- Entwurf von Reglern durch Minimierung von Gütemaßen
- Rechnergestützte Analyse- und Entwurfsverfahren
- digitale Regelung
- adaptive Regelung
- Fuzzy-Regelungen
- nichtlineare Regelung

### **Lehrform**

Die wesentlichen Inhalte, insbesondere die theoretischen Zusammenhänge werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Das die Vorlesung begleitende Praktikum ermöglicht den Studierenden, den Vorlesungsstoff auf praktische Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie analysieren Regelstrecken, entwerfen und implementieren Regler, führen Messungen an den ausgeführten Regelkreisen durch und vergleichen sie mit den Simulationsergebnissen. Dabei festigen und erweitern sie u. a. ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit CAE-Werkzeugen für die Analyse und den Reglerentwurf.

### **Literaturangaben**

- Föllinger, O.: Regelungstechnik; Hüthig Verlag, Heidelberg
- Föllinger, O.: Nichtlineare Regelungen; Oldenbourg Verlag, München
- Hippe, P.: Wurmthaler, Zustandsregelung; C., Springer Verlag, Berlin
- Roppenecker, G.: Zeitbereichsentwurf linearer Regelungen; Oldenbourg Verlag, München
- Isermann, R.: Digitale Regelsysteme (zwei Bände); Springer Verlag, Berlin
- Föllinger, O.: Optimierung dynamischer Systeme; Oldenbourg Verlag, München
- Tolle, H.: Mehrgrößen-Regelkreissysteme (zwei Bände); Oldenbourg Verlag, München
- Schwarz, H.: Mehrfachregelungen (zwei Bände); Springer Verlag, Berlin
- Kiendl, H.: Fuzzy control, methodenorientiert; Oldenbourg Verlag, München

### **Sonstige Informationen**

Bonuspunkte: Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum kann eine Verbesserung von bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Advanced Sensor Systems							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>			Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="13"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Knowledge of measurement techniques, circuit design, particularly operational amplifiers, transistors and their circuitry, basic knowledge of sensor systems, matlab skills							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung	bestandene Prüfung		
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Judith Ackers					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

At the end of this module, students will be able to,

- explain properties and functioning of complex sensors systems
- choose and implement methods to correct typical non ideal properties of measuring heads
- develop a system measuring a physical signal, including choosing or composing a sensor head, develop basic analog signal processing circuits, plus implementation of digital signal processing for fault correction and characterization of the implemented system

Students have learned to organize themselves in a small team und have gained experience in working in a project team.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

The contents are dependant on the project, or example

- common sensor system structures
- simulation of sensor systems
- characterization of a sensor system, for example approximation of characteristic curves
- analog signal conditioning circuits
- signal analysis in frequency domain
- signal analysis by correlation
- use and integration of integrated signal conditioning ICs

-...

### **Lehrform**

The module will take the form of seminars, with lecture parts, practical projects in small groups and student presentations. The students work on practical assignments in the areas of sensor systems. A project will be dealt with in small groups. The outcomes of this work will be presented and scientifically discussed.

### **Literaturangaben**

- J. Fraden, Handbook of Modern Sensors, Fourth Edition, Springer, 2010  
E. Hering, G. Schönfelder (Hrsg.), Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg u. Teubner, 2012  
S. Hesse, G. Schnell, Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, 6. Auflage, Vieweg u. Teubner, 2014  
H.-R. Tränkler, L. Reindl (Hrsg.), Sensortechnik, Springer Verlag, 2. Auflage 2014  
E. Schiessle, Industriesensorik, Vogel Buchverlag, 2010  
K. Reif (Hrsg.), Sensoren im Kraftfahrzeug, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2012

### **Sonstige Informationen**

Advanced Technical English						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="21"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Technische Informatik (TI)		<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnische Informatik (MTI)		<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Gesicherte allgemeinsprachliche Englischkenntnisse auf dem Niveau der Jahrgangsstufe 11 der gymnasialen Oberstufe und die Vorkenntnisse, die in der Lehrveranstaltung Technisches Englisch vermittelt werden.						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
	ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Bruce Ranney					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### Transferkompetenzen:

Unterschied zur Verwendung der deutschen Sprache in bestimmten fachsprachlichen Kontexten erkennen und beim Gebrauch der Fremdsprache berücksichtigen

#### Normativ-Bewertende Kompetenzen

Fähig, unterschiedliche Kommunikationsstrategien für den jeweiligen Zweck miteinander vergleichen und beurteilen zu können

Fähig, die Relevanz von Fachtexten beurteilen zu können

#### Berufsfeldorientierte Kompetenzen

Fähig, sich in typischen Situationen des Geschäftslebens adäquat ausdrücken und verhalten zu können.

#### Interkulturelle Kompetenz

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

**Inhalte**

Abhängig von den zu bearbeitenden Themen

**Lehrform**

4 SWS seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Referaten der Studierenden und praktischen Projekten in Kleingruppen. Wissenschaftlicher Diskurs zu den Vorträgen, Feedbackrunden, Vorstellung der Projektergebnisse

**Literaturangaben**

aktuelle Literatur zu jeweiligen Vortragsthemen

**Sonstige Informationen**

Angewandte Biosignalverarbeitung							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Lüdenscheid	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="28"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Mathematik 1, 2, 3, praktische MATLAB Kenntnisse, Biosignale oder Medizinische Signalverarbeitung oder Signale und Systeme							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Jens Gröbner					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden bearbeiten praktische Aufgaben der Signalverarbeitung in der Medizin. In Zweiergruppen nehmen Sie eine reales bildgebendes System (flacher, digitaler CMOS-Röntgendetektor) und analysieren "Mängel" im unverarbeiteten Bild. Sie finden Lösungsansätze zur Behebung der Mängel, wie etwa defekte Pixel, Rauschen, Inhomogenitäten und wenden diese auf selbst aufgenommene Bilder an. Hierbei spielen Filterung und Gain Korrektur eine zentrale Rolle. Sie beschreiben die Möglichkeiten und Techniken weiterführender Methoden und Techniken, wie adaptive Filter, Wavelets, Mustererkennungsmethoden, Segmentierungs- und Klassifizierungsaufgaben und praktizieren diese unter wissenschaftlicher Anleitung in Kleinteams an selbst gewählten Signalverarbeitungsaufgaben. Die Teamarbeit wird projektmäßig organisiert. Die Studierenden dokumentieren die Arbeiten, inklusive Pflichtenheft und Projektplänen. Die Projekte werden vor den Kommilitonen präsentiert. Die Studierenden organisieren Ihre Arbeit selbst, schätzen Ihre Leistungsfähigkeit ein und planen entsprechend. Sie diskutieren über die gehaltenen Vorträge und geben wertschätzendes Feedback.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

Abhängig von den gewählten Projekten. Zum Beispiel:

kontinuierliche und diskrete Wavelet Transformation; Anwendung zur Rauschunterdrückung oder Kantenanhebung in Röntgenbildern.

R-Zacken-Erkennung mit Pan-Tompkins Algorithmus oder Mustererkennung

Bildsegmentierung

Bildregistrierung

statistische Methoden (Bayes, k-means Clustering)

Anwendungen der Autokorrelationsfunktion (in periodischen Signalen, zur Rauschunterdrückung,...)

...

### Lehrform

4 SWS seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Referaten der Studierenden und praktischen Projekten in Kleingruppen. Wissenschaftlicher Diskurs zu den Vorträgen, Feedbackrunden, Vorstellung der Projektergebnisse

### Literaturangaben

z. B.:

Semmlow, John L.: Biosignal and medical image processing, Boca Raton [u.a.] 2009

Heinz Handels – Medizinische Bildverarbeitung, vieweg+teubner, 2009

Werner, M.: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB®, Vieweg & Teubner, 2012

Dössel, Buzug: Biomedizinische Technik Band 7: Medizinische Bildgebung, de Gruyter 2014

Shiavi, Richard, Introduction to Applied Statistical Signal Analysis, Elsevier 2007

Baeni, Werner, Wavelets - eine Einführung für Ingenieure, Oldenbourg 2002

Mallat, Stéphane G. A wavelet tour of signal processing : the sparse way, Elsevier 2009

Meyer, M. , Signalverarbeitung, Springer 2014

und aktuelle Publikationen zu den Projektthemen

### Sonstige Informationen

Bonuspunkte: Durch erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und Übung kann eine Verbesserung bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Angewandte Mathematik							
Credits	<input type="text" value="7"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="210"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,87	
SWS gesamt	<input type="text" value="6"/>	Vorlesung	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="68"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="142"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="93"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte der Mathematik 1 und Mathematik 2							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	ja	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Annika Meyer					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, mit den vermittelten Inhalten sicher umzugehen und die gelernten Verfahren in den weiterführenden Veranstaltungen des Studiums eigenständig einzusetzen. Die Fähigkeit des strukturierten Denkens ist weiter geschult und in den Gruppenübungen sind Teamarbeit und Arbeitssystematik weiter gefördert worden. Die mathematisch korrekte Darstellung und Präsentation der Ergebnisse stellt kein größeres Problem dar.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Fourierreihen  
Fouriertransformationen  
Laplace-Transformationen

### **Lehrform**

Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen und Übungen angeboten. In den Vorlesungen werden Begriffe und Methoden erläutert und auf ausgewählte Beispielaufgaben angewendet. Die Übungen finden in kleineren Gruppen statt, in denen die Studierenden selbstständig Übungsaufgaben bearbeiten und bei Bedarf individuelle Hilfestellung erhalten. Hier werden Teamarbeit und Arbeitssystematik gefördert und die klare Darstellung von Lösungsweg und Ergebnis geübt. Zur Veranschaulichung wird die Simulationssoftware MATLAB eingesetzt

### **Literaturangaben**

Leupold: Mathematik - Ein Studienbuch für Ingenieure, Band 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2006

Papula: Mathematik für Ingenieure, Band 2, Vieweg Verlag, Braunschweig, 2011

Preuß: Funktionaltransformationen, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2009

Richter, Ingenieurmathematik kompakt, Vieweg Verlag, Braunschweig, 2012

Weber, Laplace-Transformation, Teubner Verlag, Stuttgart, 2011

### **Sonstige Informationen**

Angewandte Schaltungstechnik							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="37"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Elektronik 1 oder Elektronik in der Medizintechnik							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input checked="" type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	mit Fachvortrag	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	Referat	<input checked="" type="checkbox"/>	
					Kombinationsprüfung		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	
							<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Meike Barfuß					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung kennen und erläutern die Studierenden Funktion, Aufbau und Verwendung gängiger Grundsaltungen zur Signalverarbeitung sowie zur Strom- und Spannungsstabilisierung. Bekannte und einfache unbekannte Schaltungen analysieren sie im Zeit- und Frequenzbereich und legen sie aus. Am Beispiel von OP-Teilschaltungen identifizieren sie bekannte Teilelemente auch in auch komplexeren Schaltungen. Sie beurteilen die Stabilität bzw. Schwingfähigkeit von OP-Schaltungen. Als Hilfsmittel zu Analyse und Design setzen sie hierzu neben der Schaltungsberechnung auch die Simulation ein. Eventuelle Fehler im Schaltungsaufbau spüren sie systematisch auf. Sie beschreiben ihr Vorgehen und das Ergebnis mündlich und schriftlich.

Die Studierenden benennen Regeln für gutes Leiterplattendesign und kennen Software zum Leiterplatten-Layout.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

#### Signalverarbeitung

-Differenzierer, Begrenzerschaltungen, Oszillatorschaltungen, Analoge Filterschaltungen

#### Strom-und Spannungsstabilisierung

-Stromquellen mit Operationsverstärkern und Transistoren, Stromspiegel  
-Spannungsquellen, Erzeugen von Referenzspannungen, Bandgap- Referenz  
-Lineare und getaktete Stromversorgungsschaltungen, Batterien und Akkumulatoren

#### Leiterplattendesign

-Kopplungsmechanismen  
-Störquellen, Digitalisierung analoger Signale, Störungen auf Digitalisierungen

#### Anwendungsbeispiele

### Lehrform

- Vorlesung mit Beispielaufgaben zur Vermittlung des Stoffes
- Zusätzliche Übungsaufgaben zum eigenständigen Arbeiten mit den Lerninhalten
- Im Praktikum: Berechnung und Auslegung in der Vorlesung eingeführter Schaltungen sowie deren Verifikation über Aufbau und Simulation zur weiteren Vertiefung; Praktische Fehlersuche; Einführung in Leiterplattenlayout-Software
- Zehnminütiger vorbereiteter Vortrag zu den Inhalten des Praktikums
- Verwendung der Simulationssoftware PSpice
- Erarbeitung einer unbekannt Schaltung mithilfe von Laboraufbau und Simulation in Form einer Hausaufgabe mit Fachvortrag

### Literaturangaben

Baker, B.; A Baker's Dozen; Elsevier 2009  
Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik Vieweg 2009  
Dostal, J.: Operationsverstärker; Hüthig 1989  
Franco, Sergio; Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits; McGraw-Hill 2002  
Horowitz, P., Hill, W.: The Art of Electronics; Cambridge University Press 2015  
Lindner, Brauer, Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik Fachbuchverlag Leipzig 2004  
Millman, J., Grabel, A.: Microelectronics McGraw-Hill 1988  
Oehme, W.F.; Huemer, M.; Pfaff, M.: Elektronik und Schaltungstechnik Hanser 2011  
Schlienz, U.; Schlatnetzteile und ihre Peripherie; Vieweg +Teubner 2009  
Tietze, U., Schenk, C. : Halbleiterschaltungstechnik Springer 2012

### Sonstige Informationen

Leistungspunkte für erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

App-Programmierung							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="38"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalt der Veranstaltung Java-Programmierung							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

<p>Die Studierenden</p> <p>kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Architektur (Java-basierter) Android-Apps,</li> </ul> <p>können Lösungen (Apps) für technische Problemstellungen für mobile Endgeräte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- entwerfen,</li> <li>- implementieren und</li> <li>- veröffentlichen.</li> </ul>
---

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Einführung in die App-Entwicklung mit Android OS

- Objektorientierte Programmierung
  - Wiederholung Grundlagen
  - Entwurfsmuster
- App Programmierung
  - Grundbegriffe Android-Apps : Activities, Intents, Services, ...
  - GUI-Programmierung
  - Interaktion zwischen Apps
  - Datenverarbeitung und Speicherung, Datenbankanbindung
  - Nebenläufigkeit
  - Internet und Kommunikation
  - Veröffentlichung von Apps

### **Lehrform**

Seminaristischer Unterricht  
Vermittlung von Entwurfsmustern und von Grundkenntnissen der App-Entwicklung für mobile Endgeräte

#### **Praktikum**

Vorlesungsbegleitende Aufgaben, die sukzessive in die grundlegenden Konzepte der App-Entwicklung einführen. Die Aufgaben sind von den Studierenden zu bearbeiten (Zusammenarbeit in 2er-Gruppen), die Lösungen in den Praktika vorzustellen und zu erläutern.

### **Literaturangaben**

Th. Küneth

Android 5: Apps entwickeln mit dem Android Studio, Rheinwerk Computing; 3. Auflage, 2015

Z. Mednieks, L. Dornin, G. B. Meike, M. Nakamura Android Programmierung, O'Reilly, 2013

J. Staudemeier Android Programmierung - kurz & gut, 2.Auflage, O'Reilly, 2013

A. Becker, M. Pant Android 4.4: Programmieren für Smartphones und Tablets - Grundlagen und fortgeschrittene Techniken, dPunkt Verlag, 3. Auflage, 2013

### **Sonstige Informationen**

Im Praktikum können Bonuspunkte für die Klausurbenotung erworben werden.

Arbeits- und Lerntechniken							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="150"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="3"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Keine formalen, aber persönliche Voraussetzungen: Engagement, Freude an der Arbeit, Initiative und ähnliche Voraussetzungen							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="0"/>	MTI: <input type="text" value="0"/>	ja	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Dipl.-Ing. Elke Schönenberg MM					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

- wenden die Arbeits- und Lerntechniken und die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens an,
- reflektieren das eigene Lernverhalten und gestalten den Wissenserwerb und -transfer
- bearbeiten diese anhand der vorgestellten Werkzeuge optimal und effizient, sowie in Einzelarbeit als auch in Gruppenarbeit
- entwickeln Strategien zum gezielten Erwerb von Information und setzen dieses neue Wissen ein um ihr erarbeitetes Fachwissen aktiv in eine wissenschaftliche Diskussion einzubringen und zu diskutieren
- entwickeln geeignete Lernstrategien und praktizieren diese
- definieren Ziele für die eigene Entwicklung, reflektieren ihre Stärken und Schwächen und planen die eigene Entwicklung
- arbeiten mit anderen Menschen effektiv und effizient zusammen

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

- Gestaltung und Optimierung des Studiums
- Selbstmotivation, Selbststeuerung /Verhaltensbeeinflussung und personale Erfolgskriterien
- Selbstmanagement
- Zeitmanagement
- Lernen und Lernstrategien
- Kreativitätstechniken
  - Intuitive und diskursive Problemlösungsmethoden
- Informationsbeschaffung
- wissenschaftliches Arbeiten
- Erweiterung des eigenen Handwerkskoffers um weitere Lernwerkzeuge

### **Lehrform**

- Vorlesung 2 SWS
- seminaristischer Unterricht 2 SWS, in denen die erworbenen Kenntnisse aus den Vorlesungen praktisch erarbeitet und umgesetzt werden, was eine aktive Teilnahme voraussetzt

### **Literaturangaben**

Karsten, G. (2012): So lernen Sieger. Die 50 besten Lerntipps. München: Wilhelm Goldmann Verlag.

Knieß, M. (2006): Kreativitätstechniken, Methoden und Übungen. München: Beck im dtv.

Rost, F. (2012): Lern- und Arbeitstechniken für das Studium. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Schneider, H., Klaus, H. (2008): Mensch und Arbeit. Arbeitsbuch für Studium und Praxis. Düsseldorf: Symposion Publishing.

Schulz von Thun, F., Ruppel, J., Startmann, R. (2003): Miteinander Reden. Kommunikationspsychologie für Führungskräfte. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

Simon, W. (2007): GABALs großer Methodenkoffer. Persönlichkeitsentwicklung. Offenbach: GABAL Verlag.

Theisen, M. R. (2013): Wissenschaftliches Arbeiten. Erfolgreich bei Bachelor und Masterarbeit. München: Franz Vahlen Verlag

### **Sonstige Informationen**

Arbeitssicherheit						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="21"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Technische Informatik (TI)		<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnische Informatik (MTI)		<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
keine						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input checked="" type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
	ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Studiendekan / N.N.					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit und können sie anwenden. Sie sind in der Lage eine beispielhafte Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, zu bewerten und zu diskutieren. Dabei geben sie ihren vorstellenden Kommilitonen wertschätzendes Feedback. Die sich dabei ergebenden ethischen und rechtlichen Probleme werden in der Gruppe diskutiert.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- Grundlagen der Europäischen und deutschen Gesetzgebung im Bereich Arbeits- und Gesundheitsschutz
- Maschinensicherheit
- Sicherheit beim Betreiben von Maschinen, Anlagen und Betriebsmitteln
- Berufsgenossenschaftliche und staatliche Vorgaben
- Organisation des Arbeitsschutzes im Unternehmen
- Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung nach den einschlägigen Verordnungen in den Unternehmen
- Unterweisung

### **Lehrform**

4 SWS seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Exkursionen, Referate der Studierenden zu ausgewählten Themen, wissenschaftlicher Diskurs zu den Themen

### **Literaturangaben**

- einschlägige Gesetze und Verordnungen ([www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de))
- Unfallverhütungsvorschriften ([www.dguv.de](http://www.dguv.de))
- Handbuch für Arbeitsschutz; Pieper/Vorath, Bund-Verlag ISBN 978-3-7663-3558-6
- Betriebssicherheitsverordnung Wissen für die Praxis; Nikolaus Theis, DC-Verlag ISBN 978-3-943488-42-5
- Die neue EG-Maschinenrichtlinie; Alois Hüning/Marc Schulze, DC-Verlag ISBN 978-3-943488-41-8
- Leitfaden für die Gefährdungsbeurteilung; Gruber/Kittlmann/Barth, DC-Verlag ISBN 978-3-943488-37-1

### **Sonstige Informationen**

Ausfallsichere Systeme						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="20"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Mikrocontrollerprogrammierung C-Programmierung						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung
		ET: <input type="text" value="42"/> MT: <input type="text" value="42"/> TI: <input type="text" value="42"/> MTI: <input type="text" value="42"/>		nein		<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Jan Richling				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben die Konzepte der Fehlertoleranz und der Fehlerintoleranz verstanden und sind in der Lage, beide Ansätze in sinnvoller Kombination für technische Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie kennen Fehlermodelle, sind der Lage, für ein bestehendes System Fehlermodelle aufzustellen und daraus entsprechende Fehlertoleranzmechanismen abzuleiten. Sie bewerten verlässliche Systeme hinsichtlich verschiedener Maße.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- \* Verlässlichkeitsmaße
- \* Systembewertung
- \* Störungsmodelle
- \* Fehlermodellierung
- \* Fehlerdiagnose
- \* Konsensprobleme
- \* Softwarefehlertoleranz
- \* Testverfahren
- \* Fallstudien

Das Modul entspricht inhaltlich dem englischsprachigen Modul "Fault-Tolerant Systems".

### **Lehrform**

Im seminaristischen Unterricht werden die einzelnen Themen sowohl in einer Kombination von Frontalunterricht und umfassenden Diskussionen als auch in Form kurzer studentischer Seminarbeiträge besprochen. Im begleitenden Praktikum wird (auf projekt-ähnliche Weise) für ein komplexes technisches System eine Steuerung entwickelt, deren Fehlertoleranz entsprechend der Erkenntnisse aus dem seminaristischen Teil der Veranstaltung schrittweise verfeinert wird.

### **Literaturangaben**

Martin L. Shooman: Reliability of Computer Systems and Networks: Fault Tolerance, Analysis, and Design; John Wiley & Sons; Auflage: 1. Auflage 2002

Marvin Rausand: Reliability of Safety-Critical Systems: Theory and Applications; John Wiley & Sons; 2014

### **Sonstige Informationen**

Es ist möglich, durch die aktive Teilnahme am Praktikum einen Notenbonus für die Prüfung zu erhalten.

## Ausgewählte Gebiete der technischen Optik 1

Credits	5	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Workload (Std)	150	Einfluss auf die Endnote in %
SWS gesamt	4		Sem. Unterricht	4 SWS	
Dauer (Sem.)	1				
Häufigkeit/Jahr	1				
			Kontaktzeit (Std)	45	Studienort
			Selbststudium (Std)	105	
			gepl. Gruppengröße	10	Ha oder Lüd

Verwendung des Moduls	Studiensemester	Modultyp
<input checked="" type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)	5	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)	5	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input type="checkbox"/> Technische Informatik (TI)	□	
<input type="checkbox"/> Medizintechnische Informatik (MTI)	□	
<input type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	□	

**Erwartete Vorkenntnisse**  
 Grundlagen der Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Mathematik, Grundlagen der Optik

**Prüfungsform<sup>2</sup>:**  
 Klausur im  Klausur  Antwortwahlverf.  E-Klausur  mündl. Prüfung  Hausarbeit  mit Fachvortrag  Referat  Kombinationsprüfung

<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>	Studienleistung	bestandene Prüfung
	ET: <input type="text" value="42"/> MT: <input type="text" value="42"/> TI: <input type="text" value="--"/> MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>

**Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r**  
 Prof. Dr. rer.nat. Dirk Berben

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende des Moduls können die Studierenden die verschiedenen Licht-Materie-Wechselwirkungen für verschiedene messtechnische Aufgaben auswählen und zur Bearbeitung eines gestellten Problem sinnvoll nutzen. Die Studierenden wählen aus den verfügbaren physikalischen Sensorprinzipien geeignete Messkonzepte aus und führen mit Hilfe des gewählten physikalischen Effekts sinnvolle Messungen durch.

Die Studierenden nutzen verschiedene spektroskopischer Methoden und ihre Kenntnis der zugrundeliegenden physikalischen Prozesse zur Lösung spektroskopischer und analytischer Fragestellungen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Bohr'sches Atommodell, Photoeffekt, Absorption, Emission, Polarisation, Aufbau-Spektrometer, Czerny-Turner moving-Grating, Woods-Anomalie, Array-Spektrometer, Streuung, Rauschen (Shot-Noise, ...), Etendue, SBW, Aufbau PMT, MCP Aufbau, Avalanche PD, AAS, AES, Fluoreszenz, Autofluoreszenz, photostimulierte Lumineszenz, Thermolumineszenz, FRET, Fourier-Transform-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Raman, photoakustische Spektroskopie, Cavity-ring-down-Spektroskopie, Tera-Hertz- Spektroskopie, diffuse Reflektanz, Kubelka-Munk, ...

### **Lehrform**

Seminaristischer Unterricht

### **Literaturangaben**

P. A. Tipler: Physik  
E. Hecht: Optik  
Whitepaper, Application Notes, technical Datasheets der Hersteller (Hamamatsu, JRDU, LOT, Horiba, ...)  
Publikationen

### **Sonstige Informationen**

## Ausgewählte Gebiete der technischen Optik 2

Credits	5	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Workload (Std)	150	Einfluss auf die Endnote in %
SWS gesamt	4		Sem. Unterricht	4 SWS	
Dauer (Sem.)	1				
Häufigkeit/Jahr	1				
			Kontaktzeit (Std)	45	Studienort
			Selbststudium (Std)	105	
			gepl. Gruppengröße	10	Ha oder Lüd

Verwendung des Moduls	Studiensemester	Modultyp
<input checked="" type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)	6	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)	6	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input type="checkbox"/> Technische Informatik (TI)	□	
<input type="checkbox"/> Medizintechnische Informatik (MTI)	□	
<input type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	□	

**Erwartete Vorkenntnisse**  
 Grundlagen der Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Mathematik, Grundlagen der Optik

**Prüfungsform<sup>2</sup>:**  
 Klausur im  Klausur  Antwortwahlverf.  E-Klausur  mündl. Prüfung  Hausarbeit  mit Fachvortrag  Referat  Kombinationsprüfung

<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>	Studienleistung	bestandene Prüfung
	ET: <input type="text" value="42"/> MT: <input type="text" value="42"/> TI: <input type="text" value="--"/> MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>

**Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r**  
 Prof. Dr. rer.nat. Dirk Berben

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende des Moduls können die Studierenden die verschiedenen bildgebenden optischen Analyseverfahren benennen und zu einer auftretenden Fragestellung die jeweils am besten geeignete Methode auswählen. Die Studierenden nutzen verschiedene Verfahren der Mikroskopie inkl. ihrer Kenntnis der zugrunde liegenden physikalischen Prozesse zur Informationsgewinnung über die verschiedensten Objekte. Hierbei nutzen die Studierenden unter anderem optische Methoden der indirekten Bildgebung (STED, STORM, PAL, ...), hyperspektrale Verfahren, interferometrische Verfahren, Photogrammetrie, Thermografie, etc..

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

Mikroskopie, Fluoreszenz-, Polarisations-, Phasenkontrast-, STED, PALM, STORM, SHG- Mikroskopie, Konfokale Mikroskopie, SNOM, CARS (Coherent Anti-Stokes Raman Spectroscopy), Hyperspektrale Bildgebung, LIDAR, Interferometrie (Weisslicht, ...), Stereoskopie, TOF-Kameras, Photogrammetrie, Thermographie, ...

### **Lehrform**

Seminaristischer Unterricht

### **Literaturangaben**

E. Hecht: Optik  
G. Schröder: Technische Optik  
Y. Leng: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods  
Whitepaper, Application Notes, technical Datasheets der Hersteller (Nikon, Zeiss, Olympus, Leica, ...)  
Publikationen

### **Sonstige Informationen**

Automatisierungssysteme													
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05							
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>								
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen							
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="34"/>								
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>									
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>									
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>									
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>									
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>													
Elektrotechnik 1+2, prozedurale Programmierung, Systemarchitektur 1													
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>													
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	Referat	<input checked="" type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>				Studienleistung		bestandene Prüfung					
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="--"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein		<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>					
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dipl.-Ing. Harald Mundinger											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden
- beschreiben und erläutern die Methoden der Automatisierung und Systementwicklung,
  - erläutern den Aufbau und die Funktion der einsetzbaren Gerätetechnik,
  - erläutern den Aufbau und die Funktion von modernen SPSen
  - sind in der Lage sein, Automatisierungssysteme zu entwerfen und zu konfigurieren,
  - sind in der Lage, einfache digitale Steuerungen und Regelungen in einer SPS zu realisieren
  - sind in der Lage, einfache Automatisierungsaufgaben zu lösen
  - beschreiben den Aufbau und die Funktion von modernen Bussystemen zur industriellen Kommunikation
  - erläutern den Aufbau und die Funktion von Bedien- und Beobachtungssystemen

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- Aufgaben und Komponenten eines Automatisierungssystems,
- Aufbau und Funktion einer digitalen Automatisierungseinheit,
- Aufbau und Arbeitsweise einer SPS,
- Programmiersprachen für speicherprogrammierbare Steuerungen,
- Gerätetechnik und deren Einsatzgebiete,
- Hard- und Softwarestrukturen von Automatisierungssystemen,
- Regelkreisstrukturen und Realisierung digitaler Regler
- Bussysteme in der Automatisierungstechnik, Netzwerk-Topologien,
- OSI-Schichtenmodell, Überblick über Busstandards,
- Engineering- und Diagnosewerkzeuge für Automatisierungssysteme,
- Prozessvisualisierung, Man-Machine-Interface.

### **Lehrform**

In dieser Veranstaltung steht der praktische Umgang mit Automatisierungseinheiten im Vordergrund. In der Vorlesung werden die generellen Prinzipien vorgestellt und deren Umsetzung im wesentlichen an einer SPS erläutert. Das dort vermittelte Wissen wird im Praktikum vertieft. Zur Unterstützung erhalten die Studierende auf Wunsch eine Entwicklungsumgebung zur Konfiguration, Programmierung und Simulation von speicherprogrammierbaren Steuerungen, die auch im Labor eingesetzt wird. Diese ermöglicht es, auch außerhalb des Labors Praktikumsaufgaben zu lösen.

### **Literaturangaben**

Gevatter, H.J.: Automatisierungstechnik; Springer-Verlag  
Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik, Vieweg-Verlag  
Jakoby, W.: Automatisierung – Algorithmen und Programme, Springer-Verlag  
Reinhardt, H.: Automatisierungstechnik, Springer-Verlag  
Reißenweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation; Oldenbourg-Verlag  
Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg-Verlag  
Grötsch, E.: SPS1 Speicherprogrammierbare Steuerungen, Oldenbourg-Verlag  
Strohrmann, G.: Automatisierungstechnik, Oldenbourg-Verlag

### **Sonstige Informationen**

Bonuspunkte: Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum kann eine Verbesserung von bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Bachelor Thesis					
Credits	<input type="text" value="12"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  entfallen	Workload (Std)	<input type="text" value="330"/>	Einfluss auf die Endnote in %  17
SWS gesamt	<input type="text" value="---"/>		Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="30"/>	
Dauer (Wochen)	<input type="text" value="9"/>		Selbststudium (Std)	<input type="text" value="360"/>	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>		gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="---"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>	<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG)**	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>					
Kenntnisse aus den ersten sechs Semestern					
<b>Prüfungsform*:</b> <input type="text" value="Bachelorarbeit"/>					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits***			Studienleistung	bestandene Prüfung
	ET: <input type="text" value="165"/>	MT: <input type="text" value="165"/>	TI: <input type="text" value="165"/>	MTI: <input type="text" value="165"/>	
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	alle Professorinnen und Professoren des Fachbereichs				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens in ihrem Fachgebiet und bearbeiten ingenieurmäßig innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Bereich des gewählten Studiengangs weitgehend selbstständig.

Sie setzen sich dabei kritisch mit wissenschaftlichen Ergebnissen auseinander und ordnen diese in den jeweiligen Erkenntnisstand ein. Sie wenden Grundlagen wissenschaftlicher Forschungsmethodik an, um eigenständige Projekte zu bearbeiten und überwachen und steuern dabei ihren eigenen Fortschritt. Sie präsentieren schriftlich komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht.

\* endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan \*\* gesonderte Modulbeschreibung \*\*\* siehe Prüfungsordnung

### **Inhalte**

Die Bachelor Thesis ist üblicherweise eine anwendungsorientierte Arbeit, in der Wissen in praktische Lösungen umgesetzt werden soll. Sie kann aber auch eine theoretische Arbeit sein. Eine anwendungsorientierte Bachelor Thesis sollte folgende Teilelemente enthalten:

- \* Einarbeitung in die Aufgabenstellung
- \* Analyse und Lösungsansatz
- \* Modellierung und Spezifikation
- \* Umsetzungsstrategie und Realisierung
- \* Verifikation und Bewertung der Ergebnisse
- \* Wissenschaftliche Dokumentation unter Berücksichtigung der o.a. Teilelemente

### **Lehrform**

Die Bachelor Thesis ist eine weitgehend selbstständige Durchführung einer ingenieurwissenschaftlichen Arbeit unter Betreuung. Sie wird typisch als Einzelarbeit ausgegeben, kann aber auch eine Gruppenarbeit sein, wobei bei einer Gruppenarbeit jeder Teilnehmer eigenständig einen Teil der Aufgabenstellung bearbeiten muss. Die Arbeit kann in der Hochschule oder einem Unternehmen durchgeführt werden.

### **Literaturangaben**

Abhängig vom Thema

### **Sonstige Informationen**

Betriebssysteme							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="40"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Programmierung von Mikrocontrollern C-Programmierkenntnisse							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Jan Richling					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben den prinzipiellen Aufbau eines Betriebssystems verstanden und kennen die Funktionsweise der einzelnen Bestandteile eines Betriebssystems. Sie sind in der Lage, dieses allgemeine Wissen auf konkrete Betriebssysteme anzuwenden und solche Betriebssysteme hinsichtlich der Anforderungen beim Einsatz in technischen Systemen zu beurteilen. Sie entwickeln technische Anwendungen unter Standardbetriebssystemen (Schwerpunkt Linux).

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Aufbau von Standard-Betriebssystemen, Prozesse, Threads, Speicherverwaltung und Zugriffsschutz, Dateisysteme  
Inter-Prozess-Kommunikation unter System V – IPC, Ausnahmebehandlung und Signale.

Alle Themen werden zunächst allgemein gehalten, wobei eine Vertiefung am Beispiel UNIX/Linux durchgeführt wird.

### **Lehrform**

Es werden die Funktionen eines Standard-Betriebssystems erläutert und die Systemfunktionen vorgestellt, die zur Realisierung systemnaher Problemstellungen verfügbar sind. Im Praktikum werden unter dem Betriebssystem Linux systemnahe Programme entwickelt und getestet. Darüber hinaus wird eine einfache Multitaskingumgebung auf einem Mikrocontroller realisiert.

Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Inhalte existiert ein umfangreicher Foliensatz.

### **Literaturangaben**

W. Stallings: Operating Systems - Internals and Design Principles; 8th Edition; Pearson 2014

E. Glatz: Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung; dpunkt.Verlag 2015

A. S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme; 3. Auflage, Pearson Studium 2009

S. A. Rago, W. Richard Stevens: Advanced Programming in the UNIX Environment; 3rd edition; Addison Wesley 2013

Zu manchen englischsprachigen Büchern existieren (meist ältere) deutsche Übersetzungen. Diese können für die Veranstaltung ebenfalls verwendet werden.

### **Sonstige Informationen**

Es ist möglich, durch die aktive Teilnahme am Praktikum einen Notenbonus für die Prüfung zu erhalten.

Bildgebende Verfahren in der Medizin							
Credits	5	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	150	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	4	Vorlesung	2 SWS	Kontaktzeit (Std)	45		
Dauer (Sem.)	1	Übung	1 SWS	Selbststudium (Std)	105	Studienort Lüdenscheid	
Häufigkeit/Jahr	1	Praktikum	1 SWS	gepl. Gruppengröße	62		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	6		Ergänzungswahlpflichtmodul			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	6		Pflichtmodul			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	6		Ergänzungswahlpflichtmodul			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	6		Vertiefungswahlpflichtmodul			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>						
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Physik I und Physik II, Elektronik in der Medizin, Grundlagen der Medizin, Physiologische Messtechnik, Biomedizinische Signalverarbeitung, Modellbildung in der Medizin							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input checked="" type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input checked="" type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: 42	MT: 42	TI: 42	MTI: 42	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Jens Gröbner					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können:

- die physikalischen Grundlagen des Projektionsröntgens, der Computertomographie (CT) der Magnetresonanztomographie (MRT) und der Ultraschall-Sonographie verstehen
- Berechnungen zu den bildgebenden Systemen durchführen und verschiedene bildgebende Systeme einander gegenüberstellen
- Einflüsse verschiedener Parameter in Röntgen- CT-, MRT-, und Sonographiesystemen auf die Qualität und Leistungsfähigkeit der unterschiedlichen Detektionsarten beurteilen.
- die Vorgehensweise bei der Bildgebung in Tomographiesystemen illustrieren und Bildverarbeitungsmethoden, wie Punktoperationen und Filter umsetzen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

- Bildgebung mit ionisierender Strahlung (Projektionsröntgen, Computertomographie): Erzeugung von Röntgenstrahlen, Röntgenspektrum, Röntgenbildaufzeichnung, Radontransformation, Fourier-Scheiben-Theorem, Bildrekonstruktion
- Magnetresonanztomographie: Kernspin, magnetisches Moment, makroskopische Magnetisierung, selektive Schichtenanregung, Ortskodierung, Bildrekonstruktion, Wichtungen, Spin-Echo- und Gradienten-Echo-Verfahren, schnelle Bildgebung, Bestimmung von T1-, T2-, und T2\*-Zeiten, Kontrastmittel, Kernspinresonanzspektroskopie
- Ultraschalltechnik: Ultraschallerzeugung und -ausbreitung, Schallstrahl und Wandler, Ultraschallsonographie, Doppler-Verfahren
- Systembetrachtungen: Modulationsübertragungsfunktion, Noise Power Spectrum, Detective Quantum Efficiency
- Aktuelle Entwicklungen aus Wissenschaft und Forschung: Magnetic particle Imaging, Phasenkontrast-CT, etc.

### Lehrform

Vorlesung mit seminaristischem Anteil, Übung mit Berechnungen zur Bildgebung und Bildverarbeitung, Praktikum (Röntgen, CT, MRT, Ultraschall)

### Literaturangaben

Buzug TM (2005) Einführung in die Computertomographie. Springer  
Reiser MF, Sellmer W, Hricak H (2008) Magnetic Resonance Tomography. Springer  
Dössel O, Buzug TM (2014) Biomedizinische Technik - Medizinische Bildgebung, de Gruyter  
Dössel O (2016) Bildgebende Verfahren in der Medizin, 2. Auflage. Springer  
Schlegel W, Karger W, Jäkel O (2018) Medizinische Physik. Springer

### Sonstige Informationen

Bonuspunkte: Durch erfolgreiche Teilnahme am Praktikum kann eine Verbesserung von bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Bildverarbeitung							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="27"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte der Module Prozedurale Programmierung, Objektorientierte Programmierung und Programmierung grafischer Oberflächen							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input checked="" type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan / Marcel Klein, M.Sc.					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung

- kennen die Studierenden die Möglichkeiten und das Potential der digitalen Bildverarbeitung im industriellen Umfeld
- kennen die Studierenden die unterschiedlichen Komponenten eines BV-Aufbaus
- diskutieren die Studierenden den Einfluss unterschiedlicher Komponenten eines BV Aufbaus auf die Gesamtlösung einer industriellen Aufgabenstellung
- können die Studierenden Lösungen einfacher Aufgabenstellungen im Team erarbeiten

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Grundlagen der Bildverarbeitung im industriellen Umfeld  
-Hardwarekomponenten eines typischen Aufbaus zur industriellen Bildverarbeitung  
-Algorithmen der Bildverarbeitung  
-Software für die industrielle Bildverarbeitung  
-Anwendungsbeispiele

### **Lehrform**

seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Referaten der Studierenden und praktischen Übungen in Kleingruppen

### **Literaturangaben**

Christian Demant, Industrielle Bildverarbeitung, Springer Verlag 2011  
Klaus Tönnies, Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium 2005  
Jürgen Beyerer, Automatische Sichtprüfung, Springer Verlag 2013  
Heinz Handels, Medizinische Bildverarbeitung, Verlag Vieweg + Teubner 2009  
Angelika Erhardt, Einführung in die Digitale Bildverarbeitung, Verlag Vieweg + Teubner 2008

### **Sonstige Informationen**

Biomechanik							
Credits	5	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	150	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	4	Vorlesung	2 SWS	Kontaktzeit (Std)	45		
Dauer (Sem.)	1	Übung	1 SWS	Selbststudium (Std)	105	Studienort Lüdenscheid	
Häufigkeit/Jahr	1	Praktikum	1 SWS	gepl. Gruppengröße	61		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	5		Ergänzungswahlpflichtmodul			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	5		Pflichtmodul			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	5		Ergänzungswahlpflichtmodul			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	5		Ergänzungswahlpflichtmodul			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>						
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Mathematik 1 und 2, Physik 1 und 2 Grundlagen Medizin 1 und 2 Modellbildung und Simulation in der Medizin							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: 42	MT: 42	TI: 42	MTI: 42	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Ingo Krisch					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die Grundprinzipien der Biomechanik verstanden. Sie wenden dieses Wissen auf den menschlichen Bewegungsapparat an und verstehen, warum der Mensch in der Lage ist aufrecht zu gehen. Mithilfe der Similaritätstheorie lernen die Studierenden, biologische Systeme miteinander zu vergleichen und gegebenenfalls Prognosen zu erstellen.

Dabei kennen sie die physikalischen Zusammenhänge und analysieren ausgewählte Beispiele mit den erlernten Gleichungen und Erhaltungssätzen.

In den Übungen werden bestimmte biomechanische Systeme wie Gelenke berechnet. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Simulationen, z.B. mit Hilfe von MATLAB, durchzuführen.

Im Praktikum lernen die Studierenden verschiedene Meßverfahren zur Bewegungsanalyse (Ganganalyse, Standanalyse, Inertialsensorik) kennen und benutzen diese für die eigene Bewegungsanalyse.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

1. Was ist Biomechanik?
2. Mechanik des festen Körpers
3. Similaritäten
4. Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparates
5. Methoden der Traumabiomechnik
6. Meßmethoden in der Biomechanik

### Lehrform

Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. In der Vorlesung wird vor allem der neue methodische Ansatz, den die Biomechanik ausmacht, thematisiert. Vorlesungsbegleitende Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes. Hierbei sind von den Studierenden Übungsaufgaben zu bearbeiten und deren Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Meß- und Analyseverfahren, die derzeit am Patienten eingesetzt werden, aufgebaut und analysiert sowie neue methodische Ansätze aus der Rehabilitation nachgebildet.

### Literaturangaben

- [1] Biomechanik - Grundlagen, Beispiele, Übungen, Nachtigall, W. ; Vieweg+Teubner Verlag; 2. Aufl. 2001
- [2] Biomechanics of the Musculo - Skeletal System, Nigg, B. M., Herzog, W.; Wiley & Sons; 3. Auflage (01/ 2007)
- [3] Biomechanik: Form und Funktion des Bewegungsapparates, Deutscher Ärzte-Verlag; 1. Auflage (06/2005)
- [4] Traumabiomechanik, K.-U. Schmitt, P. F. Niederer, M. H. Muser, F. Walz, Springer; 1. Auflage (03/2010)
- [5] Biomechanik im Sport, Ditmar Wick, Spitta; 3. Aufl. (09/2013)
- [6] Wundballistik, Beat P. Kneubuehl (Hrsg.), Robin M. Coupland, Springer; 3. Auflage (05/2008)
- [7] Biomechanik: Grundlagen und Anwendungen auf den menschlichen Bewegungsapparat, Hans Albert Richard (Autor), Gunter Kullmer (Autor) Springer Vieweg (04/2013)

### Sonstige Informationen

Biosensorik						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="28"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Technische Informatik (TI)		<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnische Informatik (MTI)		<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Inhalte der Module Mathematik 1 bis 3, Grundlagen Medizin, Physik und Elektrotechnik sollen bekannt sein.						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
	ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Prof. Dr. rer.nat. Sinan Ünlübayir					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Während der Veranstaltungen präsentieren die Studierenden zu ausgewählten Themen der Biosensorik ihre Ausarbeitungen und diskutieren in der Gruppe die Vortragsinhalte. Hierbei unterziehen die Studierenden die präsentierten Ergebnisse einer kritischen Bewertung. Sie geben den KommilitonInnen wertschätzendes Feedback zu deren Vorträgen.

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen umreißen die Studierenden die Kernthemen des Fachgebiets Biosensorik und listen verschiedene Anwendungsfelder für Biosensoren auf. Sie können die Bedeutung von Biosensoren insbesondere für die klinische Analytik und für die medizinische Diagnose wiedergeben und können diese vergleichend mit etablierten Methoden bewerten. Sie zählen die verschiedenen Biosensorarten auf und beschreiben deren charakteristische Eigenschaften. Sie klassifizieren einen beliebigen Biosensor hinsichtlich seiner Transducer- oder Rezeptoreigenschaften. Sie benennen für jede Biosensorart einen typischen Vertreter und erläutern dessen Funktion anhand physikalischer und technischer Grundlagen. Sie berechnen einfache Aufgaben, welche sich auf die Funktion oder die Anwendung der Biosensoren beziehen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

1. Biosensoren: Generelle Aspekte, Einsatzbereiche, Anforderungen
2. Gravimetrische Sensoren: Quarzkristallmikrowaage, Cantilever
3. Elektrochemische Sensoren: Amperometrie, Potentiometrie
4. Technologien zur Herstellung von Biosensoren: Mikrosystemtechnik, Nanotechnologie
5. Optische Biosensoren: Surface Plasmon Resonance, Photonische Sensoren, Fiber-Optic
6. Mikrofluidik und Lab-on-a-Chip
7. Implantierbare Biosensoren
8. Feldeffektbasierte Sensoren: Nanowire, ISFET
9. DNA Sensoren
10. Biomimetische Sensoren
11. Kalorimetrische Sensoren
12. Ionenkanalbiosensoren
13. Elektrische Impedanz basierte Sensoren
14. Mikrobielle Sensoren

### Lehrform

4 SWS seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Übungen, Referaten der Studierenden und Praktikumsversuchen in Kleingruppen. Wissenschaftlicher Diskurs zu den Vorträgen und Feedbackrunden.

### Literaturangaben

Chemical Sensors and Biosensors, René Lalauze, Wiley 2012  
Introductory Bioelectronics, Ronald Pethig and Stewart Smith, Wiley 2013  
Wearable Monitoring Systems, A. Bonfiglio and D. De Rossi, Springer 2011  
Electrochemical Biosensors: Recommended Definitions And Classification, D. R. Thévenot et al., Pure appl. Chem., Vol. 71, No. 12, pp. 2333-2348, 1999  
Piezoelectric Sensors, C. Steinem and A. Janshoff, Springer 2007  
Mikrosystemtechnik, U. Hilleringmann, B. G. Teubner 2006  
Surface Plasmon Resonance Based Sensors, J. Homola, Springer 2006  
Frontiers in Chemical Sensors, G. Orellana and M. C. Moreno-Bondi, Springer 2005  
Microsystem engineering of lab-on-a-chip devices, Oliver Geschke, Wiley-VCH 2008

### Sonstige Informationen

Biosensors						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="26"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Inhalte der Module Mathematik 1 bis 3, Grundlagen Medizin, Physik und Elektrotechnik sollen bekannt sein.						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung	bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein
		<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>				
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. rer.nat. Sinan Ünlübayir				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Each student prepares and presents a paper on a selected topic of biosensors and discuss the lecture content in groups. At the same time the students subject the results presented a critical evaluation and give their classmates feedback on their presentations.

After participating at the lectures the students outline the main issues of biosensors and list various applications for biosensors. They reflect the role of biosensors in particular for clinical analysis and for medical diagnosis and assess them by comparison with established methods. They list the various types of biosensors and describe their characteristic properties. They classify any biosensor in terms of its transducer or receptor properties. They name for each type of biosensor a typical representative and explain its functioning principle by means of basic physical and technical concepts. They calculate simple exercises, which are related to the function or the use of biosensors.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

1. biosensors: general aspects, areas of application, requirements
2. gravimetric sensors: quartz crystal microbalance (QCM), cantilever
3. electrochemical Sensors: amperometry, potentiometry
4. technologies for the fabrication of biosensors: microsystem technology, nanotechnology
5. optical biosensors: surface plasmon resonance, photonic sensors, fiber-optic sensors
6. microfluidics and lab-on-a-chip
7. implantable biosensors
- 8 field-effect-based sensors: nanowire, ISFET
9. DNA sensors
10. biomimetic sensors
11. calorimetric sensors
12. ion channel biosensors
13. electrical impedance based sensors
14. microbial sensors

### Lehrform

4 SWS seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Übungen, Referaten der Studierenden und Praktikumsversuchen in Kleingruppen. Wissenschaftlicher Diskurs zu den Vorträgen und Feedbackrunden.

### Literaturangaben

Chemical Sensors and Biosensors, René Lalauze, Wiley 2012  
Introductory Bioelectronics, Ronald Pethig and Stewart Smith, Wiley 2013  
Wearable Monitoring Systems, A. Bonfiglio and D. De Rossi, Springer 2011  
Electrochemical Biosensors: Recommended Definitions And Classification, D. R. Thévenot et al., Pure appl. Chem., Vol. 71, No. 12, pp. 2333-2348, 1999  
Piezoelectric Sensors, C. Steinem and A. Janshoff, Springer 2007  
Mikrosystemtechnik, U. Hilleringmann, B. G. Teubner 2006  
Surface Plasmon Resonance Based Sensors, J. Homola, Springer 2006  
Frontiers in Chemical Sensors, G. Orellana and M. C. Moreno-Bondi, Springer 2005  
Microsystem engineering of lab-on-a-chip devices, Oliver Geschke, Wiley-VCH 2008

### Sonstige Informationen

Bussysteme im intelligenten Gebäude							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="3 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Lüdenscheid	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="38"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boolesche Algebra und Zahlensysteme</li> <li>• grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik</li> <li>• Kenntnisse und praktische Erfahrung mit einer Programmiersprache und mit einem Mikrocontroller</li> </ul>							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dipl.-Ing. Harald Mundinger					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden (=S) kennen die Anwendungen und besondere Anforderungen der Gebäudesystemtechnik. Sie beurteilen grundlegende Übertragungstechnologien, Netzwerktopologien, Codierungsverfahren und Übertragungsprotokolle für konkrete Anwendungen. Insbesondere bauen die S kleinere Systeme auf Basis von KNX auf und parametrieren und testen diese. Eigenschaften und Funktionsweise von Bussystemen für die Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik, für die Beleuchtung oder die Türkommunikation werden von den S verstanden.

Die S kennen Grundlagen der drahtlosen Datenübertragung und können bspw. das Link-Budget berechnen und daraus Aussagen zur Reichweite ableiten. Weiterhin berücksichtigen die S die Koexistenz mit anderen Systemen. Sie kennen den Aufbau und Kerndaten einiger gängiger funkbasierter Systeme und können diese anwendungsbezogen beurteilen. Die S bestimmen den Energiebedarf der Funkknoten und berechnen deren Energiebilanz. Darauf aufbauend schätzen die S ab, ob bzw. welches Energy-Harvesting-Verfahren für die Energieversorgung geeignet ist. Grundlegende Sicherheitsrisiken der Bussysteme sind den S bewusst und sie kennen Ansätze zur Minimierung dieser Risiken.

Im praktischen Teil des Moduls nehmen die S konkrete Systeme in Betrieb und realisieren durch Kombination mehrerer Systeme einige Anwendungen aus dem Bereich der Gebäudesystemtechnik. In Gruppenarbeit konzipieren und realisieren die S gemeinsam aufwändigere Aufgaben, z. B. die Steuerung eines realen Raumes.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

Grundlagen der für die Gebäudesystemtechnik relevanter Kommunikationstechnik:

- Anwendungen der Kommunikationstechnik im Gebäude und die daraus resultierenden technischen Anforderungen
- Typischer Aufbau der Kommunikationssysteme: Netzwerktopologien, Codierungsverfahren, Übertragungsprotokolle
- Protokolle und Verfahren zur Inbetriebnahme und Diagnose
- Ansätze zur Verbindung unterschiedlicher Systeme

Drahtgebundene Kommunikationssysteme:

- Vorstellung und Diskussion generischer Bussysteme wie KNX, LonWorks, Ethernet oder PowerLine
- Anwendungsspezifische Bussysteme für die Heizungs- und Klimatechnik, für Beleuchtungssysteme oder die Türkommunikation
- Exemplarischer Aufbau von Busteilnehmern

Drahtlose Kommunikationssysteme:

- Einführung in die Funktechnik: Funkausbreitung, Koexistenz mit anderen Funksystemen, Modulationsverfahren
- Ausgewählte Funktechnologien der Gebäudesystemtechnik wie bspw. Zigbee, ZWave und KNX-RF

### Lehrform

Die Veranstaltung vermittelt anhand konkreter anwendungsbezogener Beispiele ein grundsätzliches Verständnis der im Gebäude benutzten Kommunikationssysteme. Es wird weitgehend auf theoretische und mathematische Verfahren verzichtet. Ausgehend von Anwendungsszenarien untersuchen und bewerten die S im seminaristischen Unterricht Systeme auf deren Eignung. Neben Faktenwissen wird das Verständnis für das Zusammenwirken der Geräte innerhalb der Systeme und das Zusammenwirken unterschiedlicher Systeme gefördert. Das Praktikum vertieft das Verständnis, indem die diskutierten Anwendungen umgesetzt und weiterentwickelt werden. In der Hausarbeit bearbeiten die S in Gruppenarbeit ein Thema, das zunächst theoretisch aufgearbeitet, danach aber auch praktisch im Labor für Gebäudesystemtechnik umgesetzt wird und üben dadurch die Lösung komplexer Aufgaben im Team.

### Literaturangaben

H. Merz, Th. Hanseemann, Chr. Hübner: Gebäudeautomation; Hanser Verlag, 9. Auflage, 2016  
W. Meyer: KNX/EIB Engineering Tool Software, Verlag Hüthig & Pflaum, 8. Auflage, 2013  
B. Aschendorf: Energiemanagement durch Gebäudeautomation, Springer Vieweg, 2014  
S. Heinle: Heimautomation mit KNX, DALI, 1-Wire und Co., Rheinwerk Computing, 2015  
R. Gessler, Th. Krause: Wireless-Netzwerke für den Nahbereich, Vieweg+Teubner Verlag, 2. Auflage, 2015

### Sonstige Informationen

Datenbanken							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="20"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Grundlegende Programmierkenntnisse							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan/N.N.					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten von Datenbanken und sind in der Lage, anhand einer Aufgabenstellung eine Datenbank auszuwählen. Sie sind mit dem Aufbau von Datenbankanwendungen vertraut und können diese für kleine Problemstellungen entwickeln. Sie entwerfen Datenbanken mit dem ERM (Entity Relationship Model). Die Abfragesprache SQL ist den Studierenden vertraut und sie sind in der Lage, auch komplexe Anfragen in SQL zu stellen. Sie beherrschen den praktischen Umgang mit einem ausgewählten Datenbank-Managementsystem und sind in der Lage, dieses Wissen auf andere Systeme zu verallgemeinern.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- \* Grundlagen
- \* Datenbankentwurf
- \* Entity Relationship Model (ERM), Normalisierung
- \* Abfragesprache SQL (Structured Query Language)
- \* Datenbank-Techniken (Transaktionskonzept, Sperren, Index, ...)
- \* Datenbankanwendungen
- \* Praktischer Umgang mit einem DBMS
- \* Netzwerkeinbindung von Datenbanken

### **Lehrform**

Im seminaristischen Unterricht werden die einzelnen Themen sowohl in einer Kombination von Frontalunterricht und umfassenden Diskussionen als auch in Form kurzer studentischer Seminarbeiträge besprochen. Im begleitenden Praktikum wird der Umgang mit DBMS geübt, es werden Datenbanken mittlerer Komplexität angelegt und in projektähnlicher Weise Datenbankanwendungen entwickelt.

### **Literaturangaben**

Werden in der Veranstaltung bekanntgegeben

### **Sonstige Informationen**

Digitale Systeme 1							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="61"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Digitaltechnik							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	ja	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Karol Niewiadomski					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach Teilnahme an allen Veranstaltungen des Moduls haben die Studierenden den Einsatz und die Anwendung von Hardwarebeschreibungssprachen wie VHDL in der kombinatorischen und in der sequenziellen Logik verstanden. Der Aufbau programmierbarer, digitaler Bausteine wie PLDs, CPLDs, und FPGAs wurde verstanden, und diese können für die Entwicklung digitaler Schaltungen eingesetzt werden.

Die Studierenden haben gelernt, ein professionelles Hardware Entwicklungssystem wie Quartus II von Altera für die Entwicklung eigener digitaler Systeme einzusetzen und anzuwenden. Dazu benutzen sie das Entwicklungsboard DE2 von Altera. Sie können dieses programmieren und seine Schnittstellen analysieren und nutzen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

Einführung in das Hardware Entwicklungssystem Quartus II von Altera (Compiler, Fitter, Simulator)  
Aufbau und Funktion des DE2 Entwicklungsboards  
Einführung in VHDL (Zielsetzung, Sprachelemente)  
Entwurf von Schaltnetzen mit VHDL (Mitläufige Programmierung, kombinatorische Systeme)  
Entwurf von Schaltwerken mit VHDL (Sequentielle Sprachstrukturen, Register, Zähler, FSM)  
Aufbau und Arbeitsweise von programmierbaren Bausteinen (PLDs, CPLDs, FPGAs, ASICs)

### Lehrform

In der Vorlesung werden die wichtigsten Sprachelemente von VHDL vorgestellt und ihre Anwendung anhand einfacher, praxisnaher Schaltungsbeispiele in VHDL erläutert. Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Inhalte existiert ein umfangreiches Skript. In den Übungen sind einfache digitale Schaltungen mit VHDL zu beschreiben und ihre Funktionsweise unter Quartus II und ModelSim am Rechner zu überprüfen und zu simulieren. Die notwendige Entwicklungssoftware steht auf den Internetseiten von Altera kostenlos zur Verfügung. Im Praktikum sind verschiedene digitale Systeme (Zähler, Rechenwerke, Schnittstellen) unter Quartus II in VHDL zu entwickeln und auf dem DE2 Board von Altera in Hardware zu realisieren. Dafür besteht eine Teilnahmepflicht, da das Lernziel nur durch das Arbeiten an den dort vorhandenen Entwicklungsboards und experimentellen Einrichtungen erzielt werden kann.

### Literaturangaben

Brown, Stephen; Vranesic, Zvonko; 2008: "Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design". McGraw Hill,  
Brown, Stephen; 2013: "Studyguide for Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design". Academic Internet Publ.,  
Dueck, Rober K.; 2011: "Digital Design with CPLD Applications and VHDL". Thomson, Demar Learning,  
Ritter, Jörg; Molitor, Paul; 2004: "VHDL - Eine Einführung". Pearson Studium,  
Reichardt, Jürgen; Schwarz, Bernd; 2015: "VHDL-Synthese". Oldenbourg Verlag,  
Urbanski, Klaus; Woitowitz, Roland; 2012: "Digitaltechnik". Springer Verlag.

<http://www.altera.com>

### Sonstige Informationen

Digitale Systeme 2							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="60"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Digitaltechnik, Digitale Systeme 1							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	ja	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Karol Niewiadomski					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden VHDL praxisnah anzuwenden.

Die Arbeitsweise, der allgemeine Einsatz und die Anwendung von Codes wurde kennengelernt und verstanden. Der Aufbau und die Anwendung spezieller Codes wie Quellcodes und Kanalcodes wurde verstanden. Die Codes können angewendet und ihre Eigenschaften exemplarisch analysiert werden.

Schaltungen zur Kanal-Codierung und -Decodierung können in VHDL entworfen und realisiert werden.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

Grundlagen der Codierung  
Grundlegende Begriffe der Informationstheorie  
Die Quellencodierung (Huffman-Code, Arithmetischer Code, Lauflängencodierung, Katalogbasierte Codierungen)  
Die Kanalcodierung (Blockcodes, zyklische Codes, BCH-Codes, RS-Codes)  
Faltungscodes (Trellisdiagramme, Viterbi Algorithmus, Punktierung, Hard- und Softdecision)  
Realisation von Codern in VHDL

### Lehrform

In der Vorlesung werden Codes und ihre Bedeutung zur verlustlosen Datenkompression und zur Fehler erkennenden bzw. Fehler korrigierenden Datenübertragung vorgestellt und an praktischen Beispielen erläutert. Es existiert ein umfangreiches Skript. In den Übungen werden digitale Codes für konkrete Problemstellungen entwickelt und ihre Eigenschaften analysiert. Für die Codierung/Decodierung werden Schaltungen in VHDL entworfen und unter Quartus II am Rechner simuliert. Die notwendige Entwicklungssoftware steht auf den Internetseiten von Altera kostenlos zur Verfügung. Im Praktikum werden auch komplexe digitale Systeme in mehreren Entwicklungsstufen unter Quartus II in VHDL konstruiert und auf dem DE2 Board realisiert. Es besteht eine Teilnahmepflicht, da das Lernziel nur durch das Arbeiten an den dort vorhandenen Entwicklungsboards und experimentellen Einrichtung erreicht werden kann.

### Literaturangaben

- Bossert, Martin; 2014: "Kanalcodierung", Springer Verlag.
  - Dankmeier, Wilfrid; 2006: "Grundkurs Codierung", Vieweg Verlag.
  - Neubauer, Andre; 2006: "Informationstheorie und Quellencodierung", Schlembach Fachverlag.
  - Neubauer, Andre; 2006: "Kanalcodierung", Schlembach Fachverlag.
  - Sweeney, Peter; 1992: "Codierung zur Fehlererkennung und Fehlerkorrektur", Hanser Verlag.
  - Werner, Martin, 2008: "Information und Codierung", Vieweg-Teubner.
- <http://www.altera.com>

### Sonstige Informationen

Digitaltechnik						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="73"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
keine						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup> ET: <input type="text" value="0"/> MT: <input type="text" value=""/> TI: <input type="text" value="0"/> MTI: <input type="text" value="0"/>			Studienleistung ja	bestandene Prüfung <input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>	
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Karol Niewiadomski					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach Teilnahme an allen Veranstaltungen des Moduls haben die Studierenden die Unterschiede zwischen analogen und digitalen Systemen verstanden. Sie können Zahlensysteme anwenden und in einander umformen. Die Grundlagen der Boole'schen Algebra haben Sie verstanden und können damit einfache digitale Netze analysieren und entwerfen.

Die Studierende besitzen elementare Grundkenntnisse der Hardwarebeschreibungssprache VHDL und können diese im Rahmen von Entwicklungssystemen wie ModelSim von Mentor Graphics / Altera für kombinatorische Logiken einsetzen und anwenden.

Der Aufbau und die Arbeitsweise digitaler Bauelemente und Halbleiterspeicher kann erinnert werden.

Der/die Studierende ist am Ende der Veranstaltung in der Lage, eigenständig, einfache digitale Schaltungen zu analysieren, zu entwerfen und zu simulieren. Dazu werden Verfahren zur systematischen Analyse und zur (rechnerbasierten) Entwicklung von Digitalen Schaltungen im Übungsunterricht vorgestellt und von den Studierenden aktiv angewendet.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Begriffe, Zahlensysteme und Codes  
Rechnen in Binärsystemen  
Boole'sche Algebra  
Verknüpfungen und Schaltsymbole  
Analyse und Synthese einfacher digitaler Schaltnetze  
Elementare Grundlagen der Hardwarebeschreibungssprache VHDL  
Handhabung und Einsatz der ModelSim ALTERA Starter Edition  
Entwicklung einfacher digitaler Schaltungen (Schaltnetze) in VHDL  
Beschreibung von Schaltwerken (Flipflops)  
Grundlagen digitaler Bauelemente und Speicher (TTL, CMOS)

### **Lehrform**

Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen und Übungen angeboten.  
In den Vorlesungen werden Begriffe, Analyse- und Syntheseverfahren und Methoden der Digitaltechnik erläutert und an praktischen Beispielen veranschaulicht. Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Vorlesungsinhalte existiert ein umfangreiches Skript.  
Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Im Übungsunterricht werden Aufgaben (mit Lösungen) vorgestellt und von den Studierenden selbstständig bearbeitet, die Lösungen werden gemeinsam analysiert und diskutiert. Die Entwicklung von einfachen VHDL Programmen wird am Rechner vorgenommen und von den Studierenden mit Hilfe von ModelSim simuliert und untersucht.

### **Literaturangaben**

Beuth, K.; 2006: Digitaltechnik, Vogel Verlag,  
Borgmeyer, J.; 2009: Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser Verlag,  
Fricke, K.; 2014: Digitaltechnik, Springer-Vieweg Verlag,  
Reichardt, J.; 2013: Lehrbuch Digitaltechnik, Oldenbourg Verlag,  
Urbanski, K., Woitowitz, R.; 2012: Digitaltechnik, Springer Verlag,  
Wöstenkühler, G.W.; 2016: Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser Verlag.

### **Sonstige Informationen**

DotNet							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="13"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Grundlegende Programmierkenntnisse Kenntnisse objektorientierter Programmierung							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan/N.N.					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Den Studierenden ist das Grundkonzept verwalteter Sprachen (managed code) vertraut, sie wissen um die Vor- und Nachteile und können über den Einsatz in technischen Umgebungen entscheiden. Sie kennen die Prinzipien der Common Language Runtime und eine relevante Teilmenge der .net Klassenbibliothek. Sie sind mit der Sprache C# vertraut und kennen deren Vor- und Nachteile. Sie sind in der Lage, Programme mittlerer Komplexität in C# unter Benutzung des .NET-Frameworks zu erstellen und zu testen, wobei der Fokus auf Aufgabenstellungen aus dem Bereich technischer Systeme liegt.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- \* .NET Infrastruktur
- \* CLR-Plattform
- \* Sprache C#
- \* Entwicklungsumgebungen
- \* Entwurfsmuster
- \* Remoting
- \* Alternative Umgebungen: Mono
- \* Einsatz in technischen Umgebungen

### Lehrform

Im seminaristischen Unterricht werden die einzelnen Themen sowohl in einer Kombination von Frontalunterricht und umfassenden Diskussionen als auch in Form kurzer studentischer Seminarbeiträge besprochen. Im begleitenden Praktikum werden zu Beginn einfache Programmieraufgaben in C# gelöst, wobei die Komplexität mit dem Fortschritt des seminaristischen Teils der Veranstaltung steigt. Das Praktikum mündet in einen projektartigen Versuch, in dem .NET-Techniken für ein verhältnismäßig einfaches technisches System eingesetzt werden.

### Literaturangaben

Werden in der Veranstaltung bekanntgegeben

### Sonstige Informationen

Echtzeitprogrammierung													
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05							
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>								
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen							
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="31"/>								
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>									
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>									
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>									
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>													
C-Programmierungskenntnisse; grundsätzliche Arbeitsweise von Rechnern													
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>													
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input type="checkbox"/>	Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>				Studienleistung		bestandene Prüfung					
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	ja		<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>					
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Jan Richling											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben die Grundlagen von Echtzeitsteuerungen verstanden und sind in der Lage, kleinere Echtzeitanwendungen zu realisieren. Sie kennen den Aufbau und die prinzipielle Funktionsweise von Echtzeitbetriebssystemen und sind in der Lage, auf Basis des Betriebssystems freeRTOS Echtzeitleösungen strukturiert zu implementieren. Sie kennen grundlegende Verfahren des Echtzeitschedulings und sie können mit dem Problem der Prioritäteninvertierung umgehen. Ihnen ist die Problematik des "parallelen Programmierens" vertraut und sie können verschiedene Synchronisations- und Taskkommunikationsverfahren einsetzen. Die Grundlagen der Echtzeitkommunikation sind ihnen bekannt.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- \* Einführung in die Echtzeitprogrammierung, Definitionen und Anforderungen
- \* Funktionsweise von Echtzeit-Betriebssysteme, Task Management
- \* Echtzeitscheduling, Online- und Offlineverfahren
- \* Grundlagen der Task-Synchronisation
- \* Das Problem der Prioritäteninvertierung
- \* Interrupts und Treiber
- \* Abschätzung der längstmöglichen Ausführungszeit
- \* Grundlagen der Task-Kommunikation
- \* Grundlagen der Echtzeit-Kommunikation
- \* Realisierung von Echtzeitanwendungen mit dem Betriebssystem freeRTOS in C (mit Bezug zu den obigen Themen)

### Lehrform

In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen Bezug zu einem realen Echtzeitsystem (freeRTOS) erläutert. Im Praktikum werden die erarbeiteten Kenntnisse vertieft und praktisch angewendet. Dazu wird eine Reihe eher kleiner Praktikumsversuche bearbeitet, die jeweils ein spezielles Problem zum Inhalt haben. Schwerpunkt im Praktikum ist zudem die strukturierte Fehlersuche in Echtzeitprogrammen. Abschließend müssen die Studierenden die Implementierung mit dem aufgezeichneten Timing-Diagramm der Task-Verläufe erläutern und es werden gegebenenfalls Verbesserungsmaßnahmen diskutiert.

### Literaturangaben

E. Kienzle, J. Friedrichs: Programmierung von Echtzeitsystemen; Hanser Verlag 2009  
Qing Li: Real-Time Concepts; CRC Press 2003  
freeRTOS: <http://www.freertos.org>; [03/2015]  
C.M. Krishna, K.G. Shin, Real-Time Systems, McGraw-Hill, 1997  
Jane W. S. Lui, Real-Time Systems, Prentice Hall, 2000  
W. Stallings: Operating Systems, 5th ed., Prentice Hall, 2004

### Sonstige Informationen

Damit die Studierenden vorbereitende Arbeiten auch außerhalb des Labors durchführen können, existiert ein Simulator, der den Steuerrechner und einen Teil der im Labor verfügbaren Peripherie simuliert.

Einführung in die Festkörper- und Halbleiterphysik							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="17"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Grundlagen der Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Mathematik							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input checked="" type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. rer.nat. Dirk Berben					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende des Moduls nutzen die Studierenden Modellvorstellungen der Festkörper- und Halbleiterphysik zur Beurteilung und zur Auswahl elektrotechnischer Bauteile. Die Studierenden sagen das Verhalten unterschiedlich aufgebauter Bauteile ähnlicher Grundfunktion unter verschiedenen Betriebsbedingungen voraus und leiten daraus Strategien zur Vermeidung anwendungsspezifischer Probleme ab.

Die Studierenden nutzen Kenntnisse zum halbleitertechnischen Fertigungsprozessen zur Fehlersuche und Behebung in integrierten Schaltungen und selektieren geeignete Bauteile auf Basis einer Bauteilanalyse.

Die Studierenden nutzen die erworbenen Kenntnisse im Rahmen weiterer Studienangebote zur Bildung eines grundlegenden Verständnisses halbleitertechnischer Fragestellungen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

Kristallstruktur, Punktgruppen, Symmetriegruppen, Defekte, reziprokes Gitter, Gitterebenen, Brillouin-Zone, Bindungskräfte, Gitterspannungen, Epitaxie, thermische Ausdehnung, freies Elektronengas, Fermi-Gas, deBroglie-Funktion, Bloch-Funktion, Bandmodell, Metalle, Halbleiter, Dotierung, Diode, Photodiode, LED, Schottky-Kontakt, Peltier-Effekt, Transistor, Feldeffekt-Transistor, Herstellungsverfahren (bspw. MOVPE)

### **Lehrform**

Seminaristischer Unterricht

### **Literaturangaben**

R. Gross, A. Marx: Festkörperphysik  
H. Grahn: Introduction to Semiconductor Physics  
S.M. Sze: Physics of Semiconductor Devices

### **Sonstige Informationen**

Electronic Systems						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="Vorlesung"/>	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="Praktikum"/>	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort <input type="text" value="Ha oder Lüd"/>
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="20"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Electronics 1 or Electronics in Medical Engineering						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
Klausur im						
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input checked="" type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input checked="" type="checkbox"/>	Referat	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	mit Fachvortrag			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung	bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein
		<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>				
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Meike Barfuß				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

At the end of the course the students know and explain the design and development process of electronic systems. They understand specification and realisation of those and to translate requirements into products. During an assignment they apply the rules of systems engineering to a given problem. They structure a system to be designed into functional units and understand the implementation using elementary circuits.

Participants know the influence of environmental conditions on electronic systems using the example of temperature impact and ROHs. They describe the production process of electronic systems, distinguish different PCB technologies and name production-related rules for good PCB design.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Systems engineering for electronic systems

- Requirements management
- V-modell, Definition of interfaces

Environmental conditions and production of electronic systems

- Thermal management, ROHs
- Layout, printed circuit board technologies
- Virtual design

Examples for components of electronic systems

- Oscillators
- Various power supply circuits in comparison

System examples of automation and lighting

### **Lehrform**

- Lecture with additional application examples and exercises
- In the lab: design, dimensioning and realisation of circuits explained before during the lecture, their verification and application dependent classification; Use of simulation software PSpice
- 10 minute presentation about the content of a lab exercise
- Group assignment and oral presentation about a given systems engineering problem: Establish requirements, partition into subsystems, implementation concept

### **Literaturangaben**

Blanchard, B.; Fabrycky, W.: Systems Engineering and Analysis Prentice Hall 1998

Siegl, J.: Schaltungstechnik; Springer 2009

Lienig, J.; Brümmer, H.; Elektronische Gerätetechnik; Springer 2014

Beetz, B.: Elektroniksimulation mit PSpice Vieweg 2008

Hoefer, E-, Nielinger, H.: SPICE Springer 1985

Franco, Sergio; Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits; McGraw-Hill 2002

Horowitz, P., Hill, W.: The Art of Electronics; Cambridge University Press 2015

Tietze, U., Schenk, C. : Halbleiterschaltungstechnik Springer 2012

Williams, T.; The Circuit Designer's Companion; Elsevier 2005

### **Sonstige Informationen**

Bonuspunkte für Praktikum

Elektrische Antriebe 1						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="39"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Inhalte der Veranstaltungen Elektrotechnik 1 bis 3, Physik 1 und 2 und Mathematik 1 und 2.						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
	ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden den Aufbau und die Wirkungsweise des Transformators, der Asynchron- und Synchron- sowie der Gleichstrommaschine. Sie verstehen die grundlegenden Gleichungen und Ersatzschaltbilder und sind im Stande, diese auf praktische Fragestellungen anwenden.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- Wiederholung wichtiger elektrotechnischer Grundlagen
- Transformatoren
- Felder in elektrischen Maschinen
- Gleichstrommaschinen
- Asynchronmaschinen
- Synchronmaschinen

### **Lehrform**

Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen, Übungen und Laborunterricht angeboten. In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele angewendet. Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Im Übungsunterricht werden Aufgaben mit Lösungen vorgestellt oder von den Studierenden selbstständig bearbeitet, die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung. Praktikumsunterricht erfolgt im Labor. Von den Studierenden werden nach Anleitung in kleinen Teilnehmergruppen unterschiedliche Tätigkeiten durchgeführt: Maschinen angeschlossen und in Betrieb genommen, wichtige Größen messtechnisch erfasst, diskutiert und mit Sollwerten verglichen.

### **Literaturangaben**

1. Fischer, Rolf: "Elektrische Maschinen", Hanser (2013)
2. Hofmann, Wilfried: "Elektrische Maschinen", Pearson Studium (2013)
3. Merz, Hermann / Lipphardt, Götz: "Elektrische Maschinen und Antriebe", VDE-Verlag (2008)
4. Müller, Germar / Ponick, Bernd: "Grundlagen elektrischer Maschinen", Wiley-VCH (2012)
5. Peier, Dirk: "Einführung in die elektrische Energietechnik", Hüthig (1987)

### **Sonstige Informationen**

Elektrische Antriebe 2							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="20"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte der Module Elektrotechnik 1 bis 4, der Module Physik 1 und 2, Mathematik 1 und 2 und des Moduls Elektrische Antriebe 1.							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden unterschiedliche Möglichkeiten der Drehzahlregelung elektrischer Antriebssysteme sowie des einphasigen Betriebs elektrischer Maschinen. Darüber hinaus verstehen sie die Unterschiede zwischen stationärem und dynamischem Betriebsverhalten von Antrieben mit Drehstrom-Asynchronmaschinen und verfügen über eigene praktische Erfahrungen mit modernen Auslegungs- und Simulationstools.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- Einphasiger Betrieb elektrischer Maschinen
- Möglichkeiten der Drehzahlregelung elektrischer Antriebe
- Dynamisches Verhalten von Antrieben mit Drehstrom-Asynchronmaschinen
- Anwendung numerischer Berechnungsverfahren bei Design und Berechnung elektrischer Antriebssysteme

### **Lehrform**

Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen und Laborunterricht angeboten. In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele angewendet. Praktikumsunterricht erfolgt im Labor. Von den Studierenden werden nach Anleitung in kleinen Teilnehmergruppen unterschiedliche Tätigkeiten durchgeführt: Maschinen mit variabler Drehzahl und variabler Last betrieben, wichtige Größen messtechnisch erfasst und diskutiert. Außerdem führen die Studierenden begleitend zur Vorlesung unterschiedliche Berechnungen und Simulationen am PC durch.

### **Literaturangaben**

1. Bolte, Ekkehard: "Elektrische Maschinen", Springer (2012)
2. Hofmann, Wilfried: "Elektrische Maschinen", Pearson Studium (2013)
3. Müller, Germar / Ponick, Bernd: "Grundlagen elektrischer Maschinen", Wiley-VCH (2012)
4. Schröder, Dierk: "Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen", Springer (2009)

### **Sonstige Informationen**

Elektrische Netze							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="13"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte der Module Mathematik und Physik der vorhergehenden Fachsemester sowie des Moduls Energiesysteme							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="--"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	ja	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Detlev Patzwald					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können im Anschluss an die Lehrveranstaltung die wesentlichen Zusammenhänge im Bereich der elektrischen Energieübertragung beschreiben. Sie kennen den Aufbau und die Funktion der Elemente von Energieübertragungs- und verteilnetzen und können das Betriebsverhaltens dieser Netze im Normalbetrieb als auch im Fehlerfall mit Hilfe mathematischer Beschreibungen erläutern. Sie können die erlernten Zusammenhänge für die Beschreibung, Analyse, Berechnung und Simulation elektrischer Netze anwenden.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

- Aufbau von Energieversorgungsnetzen,
- Aufbau und Ersatzschaltbild wichtiger Netzelemente,
- Bemessung von elektrischen Netzen im Normalbetrieb,
- Netzverhalten beim dreipoligen Kurzschluss,
- Betrachtung von Drehstromnetzen bei unsymmetrischen Fehlern
- Sternpunktbehandlung in elektrischen Netzen,
- Grundzüge der Betriebsführung und Planung,
- Maßnahmen zum Schutz von Menschen und Tieren.

### **Lehrform**

Vorlesung zur Vermittlung der Lehrinhalte,  
Übung zur Vertiefung des dargebotenen Lehrstoffes,  
Praktikum zur anwendungsbezogenen Vertiefung und Anwendung der dargebotenen Lehrinhalte.

### **Literaturangaben**

Denzel, P.: Grundlagen der Übertragung elektrischer Energie, Springer, 1966  
Handschin, E.: Elektrische Energieübertragungssysteme, Hüthig, 1987  
Heuck, K.; Dettmann, K.-D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner, 2014  
Marenbach, R., Nelles, D., Tuttas, C.: Elektrische Energietechnik, Springer, 2013  
Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik, Fachbuchverlag Leipzig Hanser, 2003  
Oeding, D; Oswald, B. R. : Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer, 2011  
Oswald, B. R. : Berechnung von Drehstromnetzen. Vieweg+Teubner, 2008

### **Sonstige Informationen**

Elektromagnetische Verträglichkeit							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="20"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte der Module Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1 und 2, Messtechnik 1 und 2, Elektronik 1 und 2 oder Elektronik in der Medizintechnik							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können die gesetzlichen Grundlagen zur elektromagnetischen Verträglichkeit von Geräten und die relevanten Normen anwenden. Sie analysieren grundlegende elektromagnetische Beeinflussungsmechanismen und Gegenmaßnahmen und können Prüfung der elektromagnetischen Störfestigkeit und Messung der Störaussendung durchführen. Zudem verstehen Sie Grenzwertvorgaben und Messungen im Bereich der elektromagnetischen Umweltverträglichkeit (EMVU).

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Nach einer Übersicht über die gesetzlichen Grundlagen und die grundlegende Struktur relevanter Normen werden Störquellen, Koppelmechanismen und Beeinflussungsmodelle diskutiert und Gegenmaßnahmen erläutert. Prüfungen zur elektromagnetischen Störfestigkeit und Messungen zur Störaussendung werden zunächst in der Vorlesung diskutiert und dann im Rahmen von Praktikumsversuchen durch die Studierenden durchgeführt. Wesentliche Gliederungspunkte sind:

Einführung in die elektromagnetische Verträglichkeit, allgemeine Definitionen der EMV und der EMVU, rechtliche Grundlagen, Klassifizierung relevanter Normen, Störquellen, Kopplungsmechanismen, Beeinflussungsmodelle, Abhilfemaßnahmen, Grundlagen und Praxis der Störfestigkeitsmessungen, Grundlagen und Praxis der Störaussendungsmessungen, EMV-gerechte Elektronikentwicklung, EMVU und EMVU-Messtechnik

### **Lehrform**

Im Rahmen der Vorlesung werden gesetzliche, normative und theoretische Grundlagen und die wichtigsten physikalischen Phänomene und Verfahren, elektromagnetische Störungen, Koppelpfade sowie Messungen von Störaussendungen und Prüfung von Störfestigkeiten diskutiert.

Im Praktikum werden EMV-Prüfungen sowohl zur Störfestigkeitsprüfung als auch zur Störaussendungsmessung durchgeführt und Anwendungen der in der Vorlesung vermittelten Grundlagen geübt.

### **Literaturangaben**

Schwab, A. J.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer-Verlag, 6. Auflage, 2011  
Kopecky, Vojtech: EMV, Blitz- und Überspannungsschutz von A – Z, sicher planen, prüfen und errichten, Hüthig Verlag, 2005  
Goedbloed, J. J.: EMV - Elektromagnetische Verträglichkeit, Analyse und Behebung von Störproblemen, Pflaum Verlag, 1997  
Franz, Joachim: EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Vieweg+Teubner Verlag, 2010  
<http://emf3.bundesnetzagentur.de/>  
[www.fgf.de/forschungsprojekte/literatur\\_und\\_kontext.html](http://www.fgf.de/forschungsprojekte/literatur_und_kontext.html)

### **Sonstige Informationen**

Elektronik 1							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="51"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>				
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>				
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Differential- und Integralrechnung, Exponential- und Logarithmusfunktion Komplexe Wechselstromrechnung Berechnung linearer Netzwerke Digitaltechnik							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input checked="" type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="0"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	ja	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Meike Barfuß					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung kennen und erläutern die Studierenden Funktion, Aufbau und Verwendung gängiger elektronischer Grundbauelemente und Grundschaltungen. Neben den physikalischen Grundlagen verstehen sie auch die idealisierte mathematische Beschreibung dieser Bauelemente sowie deren Grenzen in Bezug auf Toleranzen, Temperatur- und Frequenzverhalten und wenden sie an. So analysieren sie kleine lineare und nichtlineare Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich, z.B. RC-Hoch- und Tiefpässe, Begrenzer-Schaltungen und Transistorschalter. Als Hilfsmittel zu Analyse und Design setzen sie neben der Schaltungsberechnung auch die Simulation ein. Im Praktikum bauen sie unter Anleitung einige vorbereitete Schaltungen auf und verifizieren so ihre Berechnungen unter Zuhilfenahme der erforderlichen Messgeräte. Sie arbeiten mit Datenblättern. Im Laufe der Veranstaltung verstehen sie auch die Grundzüge ingenieurmäßigen Denkens und Arbeitens.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- \*Grundsaltungen mit Spulen und Kondensatoren im Zeit- und Frequenzbereich
- \*Lineare Operationsverstärkerschaltungen
- \*Einführung in die Halbleiterphysik
- \*Dioden
- \*Funktion und Großsignalverhalten von Bipolartransistoren und MOS-Fets
- \*Aufbau und Funktion logischer Grundsaltungen
- \*Grundlegendes zu Design und Aufbau elektronischer Schaltungen

### Lehrform

- \*Vorlesung zur Vermittlung des Stoffes
- \*Vorlesungsbegleitende Übung zur Anwendung und Vertiefung des Stoffes
- \*Zusätzliche Übungsaufgaben zum eigenständigen Arbeiten mit den Lerninhalten
- \*Im Praktikum Berechnung und Aufbau in der Vorlesung eingeführter Schaltungen mit anschließender Durchführung vorbereiteter Messungen und Simulationen (Pspice) nach Anleitung
- \*Zehnminütiger vorbereiteter Vortrag zu den Inhalten des Praktikums

### Literaturangaben

Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik Vieweg 2009  
Lindner, Brauer, Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik Fachbuchverlag Leipzig 2004  
Millman, J., Grabel, A.: Microelectronics McGraw-Hill 1988  
Oehme, W.F.; Huemer, M.; Pfaff, M.: Elektronik und Schaltungstechnik Hanser 2011  
Tietze, U., Schenk, C. : Halbleiterschaltungstechnik Springer 2012  
Beetz, Bernhard; Elektroniksimulation mit PSpice Vieweg 2008  
Heinemann, Robert; PSpice, Einführung in die Elektroniksimulation Hanser 2009

### Sonstige Informationen

Elektronik 2							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="41"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>				
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Elektronik 1 oder Elektronik in der Medizintechnik							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input checked="" type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	ja	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Meike Barfuß					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung kennen und erläutern die Studierenden Funktion, Aufbau und Verwendung gängiger Grundsaltungen mit Operationsverstärkern und Transistoren. Sie analysieren das Groß- und Kleinsignalverhalten linearer Transistorschaltungen und vergleichen verschiedene Schaltungstypen untereinander. Sie berechnen lineare und nichtlineare OP-Schaltungen und können deren Stabilität erkennen. Zur Beurteilung des nicht-idealen Verhaltens von Operationsverstärkern setzen sie Ersatzschaltbilder ein und können so dessen Einfluss auf die eigentliche Schaltungsfunktion ermitteln. Als Hilfsmittel zu Analyse und Design setzen sie neben der Schaltungsberechnung auch die Simulation ein. Im Praktikum bauen sie unter Anleitung einige vorbereitete Schaltungen auf und verifizieren so ihre Berechnungen unter Zuhilfenahme der erforderlichen Messgeräte. Sie arbeiten mit Datenblättern. Im Laufe der Veranstaltung verstehen sie auch die Grundzüge ingenieurmäßigen Denkens und Arbeitens.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- \*Lineare Transistorschaltungen
- \*Transistorverbandschaltungen
- \*Differenzverstärker
- \*Operationsverstärker: Eigenschaften und Kenngrößen, Grundsaltungen und ihre Eigenschaften, Stabilität
- \*Innerer Aufbau von Operationsverstärkern
- \*Lineare und nichtlineare Schaltungen mit Operationsverstärkern
- \*Allgemeine Eigenschaften und Anwendungen von passiven Bauelementen

### Lehrform

- \*Vorlesung zur Vermittlung des Stoffes
- \*Vorlesungsbegleitende Übung zur Anwendung und Vertiefung des Stoffes
- \*Zusätzliche Übungsaufgaben zum eigenständigen Arbeiten mit den Lerninhalten
- \*Im Praktikum Berechnung und Aufbau in der Vorlesung eingeführter Schaltungen mit anschließender Durchführung vorbereiteter Messungen und Simulationen (Pspice) nach Anleitung
- \*Zehnminütiger vorbereiteter Vortrag zu den Inhalten des Praktikums

### Literaturangaben

Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik Vieweg 2009  
Lindner, Brauer, Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik Fachbuchverlag Leipzig 2004  
Millman, J., Grabel, A.: Microelectronics McGraw-Hill 1988  
Oehme, W.F.; Huemer, M.; Pfaff, M.: Elektronik und Schaltungstechnik Hanser 2011  
Tietze, U., Schenk, C. : Halbleiterschaltungstechnik Springer 2012  
Beetz, Bernhard; Elektroniksimulation mit PSpice Vieweg 2008  
Heinemann, Robert; PSpice, Einführung in die Elektroniksimulation Hanser 2009

### Sonstige Informationen

Elektronische Prothesen							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Lüdenscheid	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="20"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Biomechanik, Regelungstechnik, Biosignalverarbeitung Elektronische Bauelemente und Schaltungen Sicherheitsanforderungen in der Medizin Grundlagen der Medizin							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
Klausur im <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input checked="" type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Ingo Krisch					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

<p>Systemaufbau einer Prothese  Wechselwirkung der Prothese mit dem menschlichen Organismus  Bewertung einer Langzeittherapie  Meßmethoden, um die Veränderung gegenüber dem gesunden Menschen zu bestimmen  die Nachbildung der Wahrnehmung mittels eines technischen Systems</p> <p>Bewertung - Was ist technisch möglich?  Hinterfragen - Welche moralischen Aspekte begleiten die Prothesenentwicklung?  Analyse - wie zuverlässig agiert der Patient in unserer Welt?</p> <p>Dieser Block befindet sich noch im Aufbau!</p>
--

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

- 1) Was ist eine Prothese?
- 2) Wie wirken Prothesen?
- 3) Grundaufbau eines Systems, Bauelemente
- 4) Kommunikation
- 5) Regelung
- 6) Patientennutzen im Vergleich zu anderen Therapieoptionen
- 7) Sicherheitsanforderungen
- 8) Neuroprothesen als Benchmark der technologischen Leistungsfähigkeit

Die Inhalte werden im Jahr 2017 neu angepaßt.

### **Lehrform**

Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Vorlesungsbegleitende Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes. Hierbei sind von den Studierenden Übungsaufgaben, die das Thema Prothesen auf einer ingenieurwissenschaftlichen Ebene abbilden, zu bearbeiten, deren Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden in Gruppenarbeit systemische Aspekte einer Prothese an Modellen aufbereitet. Verschiedene klinische Aspekte und Wirkungsebenen beim Patienten werden eruiert, Vorteile und Herausforderungen im gesellschaftlichen Kontext bilanziert.

### **Literaturangaben**

Die Literaturangaben werden im Jahr 2017 aktualisiert.

### **Sonstige Informationen**

Elektronische Systeme							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="Vorlesung"/>	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="Praktikum"/>	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort <input type="text" value="Ha oder Lüd"/>	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="20"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>				
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Elektronik 1 oder Elektronik in der Medizintechnik							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input checked="" type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	mit Fachvortrag	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	Referat	<input checked="" type="checkbox"/>	
					Kombinationsprüfung		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	
							<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Meike Barfuß					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung kennen und erläutern die Studierenden den Entwurfs- und Entstehungsprozess elektronischer Systeme. Sie verstehen die Spezifikation und Realisierung elektronischer Systeme sowie die Umsetzung von Anforderungen(=requirements) in Produkte und wenden die Regeln des Systems Engineering in einer Hausarbeit an. Sie strukturieren eine zu entwerfende Schaltung in Funktionseinheiten und verstehen die schaltungstechnische Umsetzung mit Hilfe von Grundschaltungen.

Sie verstehen den Einfluss der Umgebungsbedingungen auf elektronische Systeme am Beispiel von Temperatureinflüssen und ROHs und stellen den Produktionsprozess elektronischer Systeme dar. Sie unterscheiden verschiedene Leiterplattentechnologien und benennen produktionstechnisch bedingte Design Rules für gutes Leiterplattendesign.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

Systems Engineering am Beispiel elektronischer Geräte  
-Requirements Management für elektronische Systeme  
-V-Modell, Schnittstellendefinitionen

Umgebungsbedingungen und Produktion elektronischer Systeme  
-Thermomanagement, ROHs  
-Layout, Leiterplattentechnologien  
-Virtuelles Design

Beispiele für Komponenten elektronischer Systeme  
- Oszillatoren  
- Stromversorgungsschaltungen im Vergleich

Beispiele aus der Automatisierungstechnik und der Lichttechnik

### Lehrform

-Vorlesung zur Vermittlung des Stoffes, zusätzlich Anwendungsbeispiele und Übungsaufgaben zur Anwendung und Vertiefung  
- Im Praktikum: Berechnung, Auslegung und Aufbau in der Vorlesung eingeführter Schaltungen sowie deren Verifikation und anwendungsabhängige Einordnung, Verwendung der Simulationssoftware PSpice  
- Zehnminütiger vorbereiteter Vortrag zu den Inhalten des Praktikums  
-Hausaufgabe und Fachvortrag zum Thema Systems Engineering in Gruppenarbeit: Aufstellen von Requirements und Zerlegung in Subsysteme für ein gegebenes elektronisches System, Realisierungsansatz

### Literaturangaben

Blanchard, B.; Fabrycky, W.: Systems Engineering and Analysis Prentice Hall 1998  
Siegl, J.: Schaltungstechnik; Springer 2009  
Lienig, J.; Brümmer, H.; Elektronische Gerätetechnik; Springer 2014  
Beetz, B.: Elektroniksimulation mit PSpice Vieweg 2008  
Hoefer, E-, Nielinger, H.: SPICE Springer 1985  
Franco, Sergio; Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits; McGraw-Hill 2002  
Horowitz, P., Hill, W.: The Art of Electronics; Cambridge University Press 2015  
Tietze, U., Schenk, C. : Halbleiterschaltungstechnik Springer 2012  
Williams, T.; The Circuit Designer's Companion; Elsevier 2005

### Sonstige Informationen

Bonuspunkte für Praktikum

Elektrotechnik 1						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="175"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
keine						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung
		ET: <input type="text" value="0"/> MT: <input type="text" value="0"/> TI: <input type="text" value="0"/> MTI: <input type="text" value="0"/>		nein		<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung beschreiben die Studierenden die grundlegenden Eigenschaften des elektrostatischen Feldes und des elektrischen Strömungsfeldes. Sie führen Berechnungen an einfachen linearen und nichtlinearen elektrischen Gleichstromnetzwerken durch und können die Ergebnisse interpretieren und analysieren. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Vorgänge in Kondensatoren und können einfache Berechnungen bzgl. der elektrischen Eigenschaften und Dimensionierung von Kondensatoren sicher durchführen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- Grundbegriffe und Basisgrößen des elektrischen Strömungsfeldes
- Der elektrische Grundstromkreis
- Der verzweigte Stromkreis; Gesetze zur Berechnung elektrischer Stromkreise
- Verfahren zur Berechnung linearer Netzwerke
- Elektrische Energie und elektrische Leistung; Wirkungsgrad und Anpassung
- Nichtlineare Gleichstromkreise
- Die elektrischen Feldgrößen; Berechnung einfacher elektrostatischer Felder
- Die Kapazität von Kondensatoren; Zusammenschaltung von Kondensatoren
- Verschiebestrom
- Energie des elektrostatischen Feldes
- Kräfte im elektrostatischen Feld

### **Lehrform**

Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen und Übungen angeboten. In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf Übungsaufgaben angewendet.

Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Im Übungsunterricht werden Aufgaben mit Lösungen vorgestellt oder von den Studierenden selbstständig bearbeitet, die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung.

### **Literaturangaben**

1. Hagmann, G.: "Grundlagen der Elektrotechnik", AULA-Verlag (2013)
2. Hagmann, G.: "Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik", AULA-Verlag (2013)
3. Lindner, H.: "Elektroaufgaben, B.1", Hanser (2009)
4. Nerreter, W.: "Grundlagen der Elektrotechnik", Hanser (2006)
5. Weißgerber W.: "Elektrotechnik für Ingenieure 1", Vieweg (2009)

### **Sonstige Informationen**

Elektrotechnik 2							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="148"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="2"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="2"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="2"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value="2"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Kenntnisse der Elektrotechnik 1: Netzwerkberechnung, elektrisches Feld und Strömungsfeld; Mathematische Grundlagen: insbesondere komplexe Zahlen und Grundkenntnisse der Differential- und Integralrechnung							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="0"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	ja	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, physikalische Zusammenhänge der Elektrizitätslehre und des Magnetismus zu erläutern. Sie können ihr Wissen bei der Lösung von Aufgaben aus dem Bereich der magnetischen Felder anwenden. Mithilfe der komplexen Rechnung und Zeigerdiagrammen lösen sie einfache Wechselstromnetzwerke.

Die Studierenden sind in der Lage, einfache Gleich- und Wechselstromschaltungen praktisch aufzubauen und Spannungen und Ströme in der Schaltung zu messen. Sie beschreiben die Ergebnisse und dokumentieren sie in einem technischen Bericht.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

Das magnetische Feld

- Die magnetischen Feldgrößen
- Das Durchflutungsgesetz; Berechnung einfacher magnetischer Felder (Stromdurchflossener Leiter, Koaxialleitung)
- Kräfte im magnetischen Feld (Stromführender Leiter, bewegte Ladung im Magnetfeld)
- Das Induktionsgesetz
- Selbstinduktivität und Gegeninduktivität

Wechselstromtechnik

- Sinusförmige Wechselgrößen; Mittelwerte periodischer zeitabhängiger Größen
- Wechselstromwiderstände
- Berechnung einfacher Wechselstromnetze
- Leistungen im Wechselstromkreis

Einführung in Drehstromsysteme

### Lehrform

In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele und Übungsaufgaben angewendet. Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Es werden in Hausarbeit bearbeitete Aufgaben vorgestellt oder Aufgaben selbstständig bearbeitet. Die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung. Das Praktikum wird im Labor durchgeführt. In kleinen Teilnehmergruppen werden Laborversuche durchgeführt, einfache Schaltungen aufgebaut und diese messtechnisch erfasst. Die Messungen werden ausgewertet und die Ergebnisse im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung dargestellt. Die Teilnahme am Praktikum ist anwesenheitspflichtig, da die Lernergebnisse nur durch das praktische Arbeiten an den vorhandenen Laboraufbauten erreicht werden können.

### Literaturangaben

1. Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, 2013
  2. Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, 2013
  3. Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 und 2, Springer Vieweg, 2015
  4. Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure – Klausurenrechnen, Springer Vieweg, 2015
  5. Zastrow, D.: Elektrotechnik: Ein Grundlagenbuch, Springer Vieweg, 2014
  6. Lindner, H.: Elektroaufgaben, Band 1 und 2, Hanser, 2014
  7. Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Hanser, 2011
  8. Ose R.: Elektrotechnik für Ingenieure, Grundlagen, Hanser, 2013
- u.a.

### Sonstige Informationen

Elektrotechnik 3							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="45"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>				
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Kenntnisse der Elektrotechnik 1 & 2: Netzwerkberechnung, magnetisches Feld; Wechselstromtechnik, Mathematische Grundlagen: insbesondere komplexe Zahlen und Differentialgleichungen							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="45"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	ja	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Judith Ackers					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, physikalische Zusammenhänge der Elektrizitätslehre und des Magnetismus im speziellen Bereich der Wechselstromtechnik zu erklären.

Sie

- berechnen symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme.
- analysieren komplexere Schaltungen der Wechselstromtechnik im Frequenzbereich.
- lösen einfache Ausgleichsvorgänge mithilfe von Differentialgleichungen .

Die Studierenden sind in der Lage, auch komplexere Wechselstromschaltungen praktisch aufzubauen und Messungen in der Schaltung durchzuführen. Sie interpretieren die Ergebnisse und dokumentieren sie in einem technischen Bericht.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

- Mehrphasensysteme
    - symmetrische und unsymmetrische verkettete Dreiphasensysteme
    - Leistung in Dreiphasensystemen
  - Vertiefung der Berechnung von Wechselstromnetzwerken:
    - spezielle Wechselstromschaltungen, (z.B. Schwingkreise und einfache analoge Filter)
    - Ortskurven
- Ausgleichsvorgänge in einfachen linearen Netzwerken bei Gleichspannung und bei sinusförmiger Erregung

### Lehrform

In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele und Übungsaufgaben angewendet. Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Es werden in Hausarbeit bearbeitete Aufgaben vorgestellt oder Aufgaben selbstständig bearbeitet. Die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung. Das Praktikum wird im Labor durchgeführt. In kleinen Teilnehmergruppen werden Laborversuche durchgeführt, einfache Schaltungen aufgebaut und diese messtechnisch erfasst. Die Messungen werden ausgewertet und die Ergebnisse im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung dargestellt. Die Teilnahme am Praktikum ist anwesenheitspflichtig, da die Lernergebnisse nur durch das praktische Arbeiten an den vorhandenen Laboraufbauten erreicht werden können.

### Literaturangaben

1. Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, 2017
  2. Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, 2017
  3. Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 2 und 3, Springer Vieweg, 2018
  4. Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure – Klausurenrechnen, Springer Vieweg, 2018
  5. Zastrow, D.: Elektrotechnik: Ein Grundlagenbuch, Springer Vieweg, 2017
  6. Lindner, H.: Elektroaufgaben, Band 1 und 2, Hanser, 2018
  7. Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Hanser, 2011
  8. Ose R.: Elektrotechnik für Ingenieure, Grundlagen, Hanser, 2013
- u.a.

### Sonstige Informationen

Energiesysteme						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="34"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Inhalte der Module Mathematik und Physik der vorhergehenden Fachsemester						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung
		ET: <input type="text" value="42"/> MT: <input type="text" value="--"/> TI: <input type="text" value="42"/> MTI: <input type="text" value="--"/>		ja		<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan*in/Prof. Dr.-Ing. Detlev Patzwald				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können die fundamentalen Zusammenhänge der elektrischen Energieversorgung beschreiben. Sie kennen die grundlegenden Zusammenhänge und die wesentlichen Betriebsmittel des Kraftwerks- und des Netzbetriebes. Sie können den Aufbau und die Funktion der Elemente zur Erzeugung, zum Transport und zur Verteilung elektrischer Energie sowie die dabei auftretenden physikalischen Vorgänge in textlicher, grafischer und mathematischer Form erläutern.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- Globaler und regionaler Energiebedarf und dessen Deckung
- System der elektrischen Energieversorgung
- Erzeugung elektrischer Energie in Kraftwerken
- Betriebsmittel der Stromübertragung und -verteilung
- Betrieb von Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetzen

### **Lehrform**

Vorlesung zur Vermittlung der Lehrinhalte,  
Übung zur Vertiefung des dargebotenen Lehrstoffes,  
Praktikum zur anwendungsbezogenen Vertiefung und Anwendung der dargebotenen Lehrinhalte.

### **Literaturangaben**

Courtin, W.: Elektrische Energietechnik, Vieweg+Teubner, 1999  
Heuck, K.; Dettmann, K.-D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner, 2014  
Marenbach, R., Nelles, D., Tuttas, C.: Elektrische Energietechnik, Springer, 2013  
Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik, Fachbuchverlag Leipzig Hanser, 2003

### **Sonstige Informationen**

Fault-Tolerant Systems							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="15"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Programming of microcontrollers Programming in C English language skills							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Jan Richling					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The students know the concepts of fault-tolerance and fault-intolerance and are able to apply a reasonable combination of these approaches to technical challenges. They are aware of fault models. They define fault models for existing systems and derive fault-tolerance mechanisms from these models. They evaluate dependable systems with respect to different measures.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- \* Dependability measures
- \* System evaluation
- \* Impairment models
- \* Fault modeling
- \* Fault diagnosis
- \* Consensus problems
- \* Software fault-tolerance
- \* Testing
- \* Case studies

This module equals the module "Ausfallsichere Systeme" (german language)

### **Lehrform**

The different topics are addressed both in a combination of classical lecture with extended discussions as well as based on short student presentations. The practical part is focused on the development of a control system for a complex technical system in a project-like manner. The fault-tolerance of this system is improved according to the insights from the theoretical part.

### **Literaturangaben**

Martin L. Shooman: Reliability of Computer Systems and Networks: Fault Tolerance, Analysis, and Design; John Wiley & Sons; Auflage: 1. Auflage 2002

Marvin Rausand: Reliability of Safety-Critical Systems: Theory and Applications; John Wiley & Sons; 2014

### **Sonstige Informationen**

It is possible to get a bonus for the final degree by active participation in the practical part.

Funktionale Sicherheit							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="38"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Gute Programmierkenntnisse, Grundlagen Software-Engineering							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input checked="" type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	mit Fachvortrag	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	Referat	<input checked="" type="checkbox"/>	
						<input checked="" type="checkbox"/>	
						Kombinationsprüfung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Steffen Helke					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen den Entwicklungszyklus zur Erstellung sicherer Software. Sie kennen die Anforderungen zur Erstellung sicherer Software, kennen Design-Regeln des Entwurfs und bei der Kodierung und kennen Verfahren zur Sicherstellung von Software-Qualität. Sie wenden dieses Wissen beim Entwurf von Programmen an. Sie kennen verschiedene Testverfahren und -hilfsmittel und können diese einsetzen. Der Einsatz professioneller Tools ist den Studierenden vertraut.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- # Software-Entwicklungsprozesse
- # Anforderungen an die Entwicklung zuverlässiger Systeme
- # Software-Architekturen zuverlässiger Systeme
- # Versionsverwaltung und Versionskontrollsysteme
- # Firmwarestandards (Misra, CERT-C)
- # Dokumentationssysteme
- # Modellbasierte Entwurfsverfahren
- # Verifikationsverfahren
- # Teststrategien und Testverfahren

### Lehrform

Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen und Praktika angeboten. In den Vorlesungen werden Begriffe, Verfahren und Methoden erläutert und auf ausgewählte Übungsaufgaben angewendet. In den Praktika werden ausgewählte Themen aus der Vorlesung vertieft. Dabei werden anerkannte Software-Tools genutzt.

### Literaturangaben

J. Ganssle: The Art of Designing Embedded Systems; Elsevier Verlag, 2. Auflage 2008

R. C. Seacord: Secure Coding in C and C++; Addison Wesley Verlag, 2. Auflage 2013

Chr. Johner, M. Hölzer-Klüpfel, S. Wittorf: Basiswissen Medizinische Software; dpunkt Verlag, 2012

A. Spillner, T. Linz: Basiswissen Softwaretest; dpunkt Verlag 2012

S. McConnell: Code Complete; 2nd Edition, Microsoft Press 2004

### Sonstige Informationen

Gebäudeautomation							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Lüdenscheid	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="13"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Messtechnik; Regelungstechnik, insbesondere Aufbau eines Regelkreises sowie Stabilitätsanalyse</li> <li>• praktische Erfahrung mit einer Programmiersprache</li> <li>• wünschenswert: Überblick über die im Gebäude genutzten Bussysteme</li> </ul>							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="--"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dipl.-Ing. Harald Mundinger					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden (=S) verstehen das Gebäude als Automationssystem und kennen die grundlegenden Begriffe der Gebäudeautomation (GA). Sie analysieren, wie mit Hilfe der Gebäudeautomation die Energieeffizienz, der Komfort, die Sicherheit und die Betriebskosten eines Gebäude optimiert werden können. Sie erarbeiten Realisierungskonzepte und teilen hierbei die Funktionalitäten und Geräte gemäß der Automationspyramide der Leit-, der Automatisierungs- und der Feldebene zu.

Die S kennen die Ziele, Methoden und Eigenschaften von GA-Systemen und nutzen bspw. BACnet, um GA-Funktionen im Labor zu realisieren. Hierbei nutzen die S auf Feldebene KNX, DALI und DMX und auf den höheren Ebenen IP-Technologien.

Unter Anwendung der VDI3814 dokumentieren die S eine Anlage der Technischen Gebäudeausrüstung (=TGA) und setzen geschickt Sensoren, Aktoren und zugehörige Regler ein, um die Anlage bedarfsgerecht und energieeffizient zu steuern und zu regeln.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

- Einsatzgebiete, Aufgaben und Ziele der Gebäudeautomation
- Struktur von Gebäudeautomatisierungssystemen; Normen und Richtlinien
- Geräte und Verfahren der Automations- und Feldebene
  - Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)
  - drahtlose und drahtgebundene Aktor-Sensor-Netzwerke
- Gewerkeübergreifende Kommunikation
- Geräte und Verfahren der Leitebene
  - Struktur und Komponenten von komplexen Kommunikationsnetzen
  - Aufbau und Struktur von Gebäudemanagementsystemen
- Fernwartung / Ferndiagnose
- Metering
- Entwurf und Dokumentation von Gebäudeautomatisierungssystemen

### **Lehrform**

Diese Veranstaltung ist praktisch orientiert und soll dem Studierenden ein grundsätzliches Verständnis von Messverfahren und Komponenten der Messtechnik vermitteln. Im Praktikum werden praktische Erfahrungen gesammelt und durch Gruppenarbeit das Arbeiten im Team geübt. Durch die Hausarbeit, die einen theoretischen und einen praktischen Anteil hat, lernen die S, sich selbstständig in ein neues Thema der Gebäudeautomation einzuarbeiten.

### **Literaturangaben**

J. Balow: Systeme der Gebäudeautomation, cci Dialog, 2012  
H. Merz, Th. Hansemann, Chr. Hübner: Gebäudeautomation; Hanser Verlag, 9. Auflage, 2016  
B. Aschendorf: Energiemanagement durch Gebäudeautomation, Springer Vieweg, 2014  
Hans Kranz: BACnet Gebäudeautomation; 3. Auflage, Verlag cci Dialog, 2013  
S. Wang: Intelligent Buildings and Building Automation; Verlag Taylor & Francis, 2010

### **Sonstige Informationen**

Hyperbare Physiologie							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>			Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="23"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Grundlagen der Physik (Druck, Kraft, Auftrieb, Luftzusammensetzung), Grundlagen der Physiologie (Blutkreislauf, Lunge, Atmung)							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input checked="" type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. rer.nat. Dirk Berben					

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Am Ende des Moduls können die Studierenden die grundlegenden Effekte des Umgebungsdrucks auf den menschlichen Körper benennen und diese in praktischen Anwendungen (Beatmung, medizinische und technische Überdruckanwendungen) und zur Lösung medizintechnischer Aufgabenstellungen nutzen. Die Studierenden sind in der Lage die Auswirkungen diffusions- und perfusionslimitierter Gastransportmodelle in die entsprechenden Anwendungen (Höhen- oder Tiefenarbeit) einzubeziehen. Die Studierenden nutzen verschiedene Gaszusammensetzungen zur Berechnung von Gewebespannungen und leiten daraus Therapieansätze für damit verbundene medizinische Problemstellungen ab. Die Studierenden entwickeln Strategien zur Handhabung von Hochdruckgasspeichersystemen für den mobilen Einsatz von Beatmungssystemen unter besonderer Berücksichtigung der Gefährdungslage durch den Einsatz von brandfördernden (Sauerstoff) oder sauerstoff-verdrängenden (Inertgase) Gasgemischen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

Ideale Gastheorie, Begriff des Drucks, mikroskopische Interpretation, Boyle-Mariott, Gay-Lussac, Reale Gase, van-der-Waals-Gleichung, Bedeutung Covolumen bzw. Kohäsionsdruck, Joule-Thompson-Effekt, Löslichkeit von Gasen, Gesetz von Henry, Begriff der Gewebespannung, Begriff des Partialdrucks, Gesetz von Dalton, Diffusionstheorie, Ficksche Gesetze, Gasspeicher, Hochdruckbehälter, Gasverbrauch, Gasviskosität, Atemwiderstand, Verletzungproblematiken (Barotraumen), Geschichte hyperbarer Arbeiten, Sauerstoff-Toxizität, hyperbare Therapieformen (Gasvergiftungen, Nekrosen, Migränetherapie, Replantationsbehandlung, ...), Narkosewirkung verschiedener Gase unter verschiedenen Drücken, Dekompressionsmodelle (Haldane, Neo-Haldane, Workmann, Bühlmann, Schreiner, stochastische Modelle, XVal-4B, VVal-18M, Blasenmodelle, VPM, RGBM), Schädigungsmechanismen bei Über- oder Unterdruckexpositionen

### Lehrform

Seminaristischer Unterricht

### Literaturangaben

H. Lindner: Physik für Ingenieure  
P. Dobrinski, G. Krakau, A. Vogel: Physik für Ingenieure  
P. A. Tipler: Physik

Bühlmann, Tauchmedizin  
verschiedene Publikationen (Rubicon-Foundation Repository)

### Sonstige Informationen

Industrielle Kommunikation							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="15"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte des Moduls Automatisierungssysteme							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> E-Klausur <input type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input checked="" type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="--"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan*in					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

- erläutern die Hard- und Softwarestrukturen von verteilten Automatisierungssystemen,
- erläutern die wichtigsten Anforderungen und Prinzipien industrieller Kommunikation
- erläutern die bekanntesten Bussysteme und deren Protokolle,
- sind in der Lage sein, ausgewählte Feldbussysteme zu konfigurieren.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- Hard- und Softwarestrukturen von verteilten Automatisierungssystemen,
- Echtzeitproblematik bei verteilten Automatisierungssystemen
- Anforderungen und Prinzipien industrieller Kommunikation, OSI-Schichtenmodell,
- Netzwerk-Topologien in der Automatisierungstechnik,
- Buszugriffsverfahren, ETHERNET
- elektrische Signale auf Leitungen
- Protokollaufbau ausgewählter Kommunikationsstandards,
- Projektierung von Bus- und Automatisierungssystemen,
- Programmierung und Konfiguration von vernetzten Strukturen anhand von Beispielen.
- Besonderheiten der wireless-Datenübertragung,
- Überblick über aktuelle Feld- und Installationsbussysteme

### **Lehrform**

In dieser Veranstaltung steht der praktische Umgang mit Bussystemen im Vordergrund. In der Vorlesung werden die generellen Prinzipien vorgestellt und deren Umsetzung erläutert. Das dort vermittelte Wissen wird im Praktikum vertieft. Hierbei haben die Studierenden die Möglichkeit, die Datenkommunikation mit entsprechenden Tools zu verfolgen.

### **Literaturangaben**

Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik, Vieweg-Verlag  
Jakoby, W.: Automatisierung –Algorithmen und Programme, Springer-Verlag  
Reißenweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation; Oldenbourg-Verlag  
Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg-Verlag  
Strohrmann, G.: Automatisierungstechnik, Oldenbourg-Verlag

### **Sonstige Informationen**

IT Security							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="22"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
- basics of software engineering - basics of programming (e.g. C)							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Steffen Helke					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Students who have successfully finished this module have a good knowledge of security engineering. They are capable to model, design and analyze secure software systems. They know how to implement modern encryption techniques, practical cryptographic protocols and typical attack scenarios.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- Basic terms of security, protection goals, attacker models
- Process models for security engineering, misuse cases, attack trees
- Security models (BLP & BIBA), information flow control
- Asymmetric and symmetric encryption systems (RSA, AES, Elliptic Curve Cryptography)
- Hash functions, block and stream ciphers, operating modes
- Security protocols (NSP, Kerberos, Diffie-Hellman)
- Certificates and digital signatures

### Lehrform

In the lecture course, the students are presented with concepts, methods, protocols and cryptographic primitives, and with practically relevant attacks. The laboratory comprises implementing those cryptographic methods, deploying attacks on some unprotected implementations and taking countermeasures. Here the students also use well-established crypto libraries.

### Literaturangaben

#### Books in English

- Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001.
- Jan Jürjens: Secure Systems Development with UML, 2010.
- Bruce Schneier: Applied Cryptography, Wiley, 1996.
- Matt Bishop: Computer Security: Art and Science, Addison-Wesley, 2002

#### Books in German

- Claudia Eckert: IT-Sicherheit, Oldenbourg, 2018.
- Andreas Pfitzmann: Sicherheit in Rechnernetzen, Skript, 2000.

### Sonstige Informationen

Bonus points:

The successful completion of several exercise sheets can earn bonus points for the final exam.

IT-Sicherheit							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="39"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Kenntnisse aus dem Modul "Software Engineering" und Programmierkenntnisse							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	
						<input checked="" type="checkbox"/>	Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Steffen Helke					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind dazu in der Lage, sichere Softwaresysteme zu modellieren, zu entwerfen und zu analysieren. Sie wissen, wie Sicherheitsanforderungen mit Hilfe modernster Techniken umgesetzt werden können. Sie haben ein fundiertes Wissen über gängige Verschlüsselungsverfahren, praxisrelevante kryptographische Protokolle und typische Angriffsvektoren.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

- Grundbegriffe der IT-Sicherheit, Schutzziele, Angreifermodelle
- Prozessmodelle für Security Engineering, Misuse Cases, Attack Trees
- Sicherheitsmodelle (BLP & BIBA), IFC-Sprachen
- Asymmetrische und Symmetrische Verschlüsselung (RSA, AES, Elliptic-Curve-Kryptographie)
- Hashfunktionen, Block- und Stromchiffren, Betriebsmodi
- kryptographische Protokolle (NSP, Kerberos, Diffie-Hellman)
- Zertifikate und digitale Signaturen

### Lehrform

Im seminaristischen Unterricht werden den Studierenden in interaktiver Form Konzepte der IT-Sicherheit, kryptographische Verfahren und Protokolle sowie praktisch relevante Angriffe vorgestellt. Im Praktikum erproben die Studierenden Angriffe auf exemplarische, bewusst ungeschützte Anwendungen. So können sie die Funktionsweise der Angriffe und die Relevanz der anschließend zu implementierenden Gegenmaßnahmen verinnerlichen. Weiterhin erlernen die Studierenden im Praktikum den Umgang mit gängigen Krypto-Bibliotheken.

### Literaturangaben

- Eckert, Claudia: IT-Sicherheit. Konzepte - Verfahren - Protokolle. Oldenbourg Verlag, 10. Auflage, 2018.
- Anderson, Ross: Security Engineering, Wiley, 2001.
- Schneier, Bruce: Applied Cryptography, Wiley, 1996.
- Pfitzmann, Andreas: Sicherheit in Rechnernetzen, Skript, 2000.
- Bishop, Matt: Computer Security: Art and Science, Addison-Wesley, 2002

### Sonstige Informationen

Bonuspunkte:

Im Praktikum können Bonuspunkte für die Klausurbenotung erworben werden.

Java-Programmierung							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="45"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="3"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalt der Module "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Effiziente Algorithmen" Grundkenntnisse der objektorientierten Programmierung							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input checked="" type="checkbox"/> E-Klausur <input type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="0"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Steffen Helke					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen die plattformunabhängige Programmiersprache Java,
- können objektorientierte Lösungen für einfache Problemstellungen entwickeln
- als Applikationen mit graphischer Oberfläche (GUI) sowie
- als über das Internet verteilte Applikationen

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

## Inhalte

Was ist Java?  
Java als prozedurale Programmiersprache  
Umsetzung der Konzepte der objektorientierten Programmierung in Java  
Generische Datentypen  
Exception-Handling  
Threads  
Erstellung von Java-Anwendungen : Konsolanwendungen  
Erstellung von Java-Anwendungen : Applikationen mit GUI, ereignisorientierte Programmierung

## Lehrform

Seminaristischer Unterricht zur Vermittlung der grundlegenden Konzepte der objektorientierten Programmierung in Java.

Praktikum : Vorlesungsbegleitende Aufgaben, die sukzessive in die grundlegenden Möglichkeiten der Java-Programmierung einführen.

Die Aufgaben sind von den Studierenden zu bearbeiten (Zusammenarbeit in 2er-Gruppen), die Lösungen (ablauffähige Programme) in den Praktika vorzustellen und zu erläutern.

## Literaturangaben

Krüger, Hansen : Java-Programmierung - das Handbuch zu Java 8, O'Reilly Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 8 (31. Mai 2014)

Krüger, Hansen : Handbuch der Java-Programmierung - Standard Edition Version 7, HTML-Ausgabe 7.0

Addison-wesley, 2011, kostenloser Download :

<http://www.heise.de/download/handbuch-der-java-programmierung-5a2329b90721d9e89265e04ed411812e-1458299317-2672101.html>

Inden : Der Weg zum Java-Profi, dpunkt.verlag GmbH; Auflage: 3., akt. u. überarb. Aufl. (5. Februar 2015)

Schiedermeier, Köhler : Das Java-Praktikum, dpunkt.verlag GmbH; Auflage: 2., akt. u. erw. Aufl. (26. September 2011)

## Sonstige Informationen

Bonuspunkte

Im Praktikum können Bonuspunkte für die Klausurbenotung erworben werden.

Kolloquium					
Credits	<input type="text" value="3"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  entfallen	Workload (Std)	<input type="text" value="90"/>	Einfluss auf die Endnote in %  3
SWS gesamt	<input type="text" value="---"/>		Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="1"/>	
Dauer (Wochen)	<input type="text" value="---"/>		Selbststudium (Std)	<input type="text" value="89"/>	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="---"/>		gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="---"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>	<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG)**	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>					
Alle bisherigen Module des Studiengangs erfolgreich abgeschlossen					
<b>Prüfungsform*:</b> <input type="text" value="mündliche Prüfung mit Kurzvortrag"/>					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits***			Studienleistung	bestandene Prüfung
	ET: <input type="text" value="207"/>	MT: <input type="text" value="207"/>	TI: <input type="text" value="207"/>	MTI: <input type="text" value="207"/>	
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	alle Professorinnen und Professoren des Fachbereichs				

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

entfällt
----------

\* endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan \*\* gesonderte Modulbeschreibung \*\*\* siehe Prüfungsordnung

**Inhalte**

Die / Der Studierende soll nachweisen, dass sie / er befähigt ist, Inhalt und Ergebnisse der Bachelor-Thesis, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen. Sie / Er soll das Vorgehen bei der Durchführung begründen sowie die Bedeutung der Arbeit für die Praxis einschätzen können.

**Lehrform**

entfällt

**Literaturangaben**

entfallen

**Sonstige Informationen**

Kommunikationsnetze							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="37"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
keine							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	ja	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Karol Niewiadomski					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach Teilnahme an allen Lehrveranstaltungen des Moduls verstehen die Studierenden die Begriffe und Grundlagen der Kommunikationstechnik und können sie anwenden. Die verschiedenen Formen, Strukturen und Einsatzgebiete analoger und schwerpunktmäßig digitaler Kommunikationsnetze wurden verstanden.

Die spezifischen Eigenschaften unterschiedlicher Übertragungsmedien wie Twisted Pair Kabel und Lichtwellenleiter, und Übertragungstechniken, Multiplex-, und Modulationsverfahren wurden verstanden, so dass sie optimal eingesetzt werden können.

Das OSI-Schichtenmodell wurde verstanden und kann angewendet werden. Der Aufbau, der Zweck und die Arbeitsweise von Protokollen für unterschiedliche Anwendungen wurde verstanden.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Einführung  
Der analoge Teilnehmeranschluss  
Der digitale Teilnehmeranschluss  
Das ISDN Protokoll  
Übertragungstechniken  
Übertragungsmedien  
Durchschalte- und Speichervermittlungssysteme  
Das Ethernet

### **Lehrform**

In der Vorlesung werden leitungsgebundene Kommunikationsnetze vorgestellt und an praktischen Beispielen erläutert. Die Grundzüge der Übertragungstechnik und Modulationsverfahren werden erläutert. Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Inhalte existiert ein umfangreiches Skript.  
Im Praktikum werden Übertragungssysteme messtechnisch erfasst und die Ergebnisse am Rechner ausgewertet. Es besteht eine Anwesenheitspflicht, da das Lernziel nur durch das Arbeiten an den dort vorhandenen Messgeräten, Apparaturen und experimentellen Einrichtungen erreicht werden kann. Dazu gehören unterschiedliche Übertragungsstrecken, Modulationsverfahren und -techniken, die Darstellung von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich, sowie eine einfache Protokollanalyse.

### **Literaturangaben**

Haaß, Wolf-Dieter : "Handbuch der Kommunikationsnetze". Springer Verlag,  
Kurose, James. F., Ross, Keith W.; 2014: "Computer Networking". Addison-Wesley,  
Kanbach, Andreas; Körber, Andreas; 1999: "ISDN - Die Technik". Hüthig Verlag,  
Rech, Jörg; 2014: "Ethernet". Heise Verlag,  
Schlager Ronald; 2015: " Das OSI-Modell - einfach erklärt". Copyrighted Material,  
Sigmund, Gerd; 2014: "Technik der Netze". VDE Verlag.

### **Sonstige Informationen**

Künstliche Intelligenz							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="3 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="18"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
(Graphen-)Suchverfahren, O-Notation (zur Laufzeitabschätzung für Algorithmen) sowie Inhalt der Veranstaltungen "Effiziente Algorithmen" und "Java Programmierung"							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden - kennen Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI), - erfahren das Einsatzpotenzial der KI in Anwendungen in Intelligenten (HW- und SW-) Systemen und - können in ausgewählten Bereichen der KI (z. B. der Programmierung Rationaler Agenten) Implementierungstechniken anwenden
--

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

Die Veranstaltung gibt, in Anlehnung an das Buch von Russell / Norvig, eine Übersicht über die wichtigsten Begriffe und Methoden der Künstlichen Intelligenz sowie eine vertiefende Betrachtung des Agentenkonzeptes:

- Einführung / Motivation
- Rationale Agenten
- Agentenprogrammierung:
  - Heuristische Suchverfahren
  - Adversiale Verfahren
  - Constraint-Propagierung
  - Regelsysteme
  - Fuzzy Methoden
- Anwendung in Intelligenten Systemen

### **Lehrform**

Seminaristischer Unterricht zur Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Künstlichen Intelligenz.

Praktikum: Vertiefung in einer der Methoden der Künstlichen Intelligenz, z. B. Programmierung Rationaler Agenten oder Autonomer Roboter, ... . Die Aufgaben sind von den Studierenden zu bearbeiten (Zusammenarbeit in 2er - Gruppen), die Lösungen in den Praktika vorzustellen und zu erläutern.

### **Literaturangaben**

Russell, Norvig : Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, Pearson Studium, 3. Auflage 2012

Boersch, Heinsohn, Socher : Wissensverarbeitung. Eine Einführung in die Künstliche Intelligenz für Informatiker und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, 2. Auflage 2007

### **Sonstige Informationen**

Lasieranwendungen in der Medizin							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Lüdenscheid	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="25"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Mathematik 2 , Physik 1, Elektrotechnik 1 und 2, Elektronische Bauelemente und Schaltungen Sicherheitsanforderungen in der Medizin Grundlagen der Medizin							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Ingo Krisch					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Dieses Modul startet mit den Grundlagen der Laserphysik. Die Studierenden wissen, wie elektromagnetische Strahlung entsteht und beschrieben werden kann. Sie verstehen, welche Bedingungen für den Betrieb eines Lasers erfüllt sein müssen. Sie kennen die charakteristischen Eigenschaften dieser besonderen Strahlung. Im Hinblick auf den menschlichen Körper haben sie verstanden, wie sich Licht ausbreitet und welche temperaturbedingten Veränderungen durch Laserstrahlung induziert werden. Sie kennen die Eigenschaften der Strahlung, die für den medizinischen Einsatz genutzt werden. Sie können bewerten, welche Strahlung für den medizinischen Einsatz wichtig ist.

In den Übungen wird die Fachkompetenz der Studierenden gestärkt: Das Lasersystem und die Wechselwirkung der Strahlung mit dem Gewebe wird an Aufgaben berechnet und illustriert.

Im Praktikum wird die Methodenkompetenz der Studierenden gestärkt. Indem sie ein einfaches Diodenlasersystem designen, layouten und aufbauen (löten), wenden Sie ihr Wissen in einem Projekt an. In einem sicherheitskritischen Versuch beurteilen sie die Wechselwirkung eines blauen Lasers mit einem Gewebemodell.

Normalerweise schließt das Semester mit einer Exkursion.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- 1) Physikalische Grundbegriffe
- 2) Laserprinzip
- 3) Optische Resonatoren
- 4) Laserbetrieb mit Beispielen
- 5) Eigenschaften der Strahlung
- 6) Lichtausbreitung im Gewebe
- 7) Temperatureffekte
- 8) Wechselwirkung zwischen Laserstrahlung und Gewebe
- 9) Beispiele für den Einsatz von Lasern in der Medizin

### **Lehrform**

Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Vorlesungsbegleitende Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes. Hierbei sind von den Studierenden Übungsaufgaben, die das Thema Laser auf einer ingenieurwissenschaftlichen Ebene abbilden, zu bearbeiten, deren Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. Im vorlesungsbegleitenden Praktikum wird in Gruppenarbeit selbständig unter Berücksichtigung der Vorgaben des Laserschutzes ein Dioden-Lasersystem aufgebaut und die Wechselwirkungen zwischen Lasern und verschiedenen Geweben untersucht.

### **Literaturangaben**

- 1) Demtröder, W.; Laserspektroskopie 1: Grundlagen und Techniken, Springer Spektrum; 6. Auflage (10/2014)
- 2) Lange, W.; Einführung in die Laserphysik, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1994
- 3) Eichler, J., Seiler, T.; Lasertechnik i. d. Medizin: Grundlagen, Systeme, Anwendungen, Springer Berlin 1991
- 4) Böckmann, R.D.; Frankenberger, H.; Durchführungshilfen zum Medizinproduktegesetz; (TÜV)
- 5) B. Struwe, Einführung in die Lasertechnik: Physikalische und technische Grundlagen für die Praxis, VDE Verlag; Neuerscheinung (04/2009)

### **Sonstige Informationen**

LED-Technik						
Credits	5	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	150	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	4	Vorlesung	2 SWS	Kontaktzeit (Std)	45	
Dauer (Sem.)	1	Praktikum	2 SWS	Selbststudium (Std)	105	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	1			gepl. Gruppengröße	15	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	5		Vertiefungswahlpflichtmodul		
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)					
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	5		Vertiefungswahlpflichtmodul		
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)					
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>					
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Elektronik 1 oder Elektronik in der Medizintechnik Elektrotechnik 1+2						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
Klausur im <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input checked="" type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input checked="" type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung
		ET: 42	MT: --	TI: 45	MTI: --	nein <input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Meike Barfuß				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung kennen und erläutern die Studierenden den Aufbau von LED-Leuchten und ihrer Komponenten. Die Studierenden verstehen die Grundlagen des LED-Leuchtenbaus und können diese anwenden. Die Teilsysteme Thermomanagement, LED-Modul, Treiber und Ansteuerung sowie die daraus resultierenden Anforderungen an das Leuchtengehäuse können sie theoretisch und praktisch beurteilen und verschiedene Systeme vergleichen. So können sie auch LED-Leuchten bzgl. ihres Aufbaus bewerten. Außerdem können sie mithilfe der gewonnen Erkenntnisse z.B. Farbmeterik die Lichtqualität bewerten. Sie verstehen die Möglichkeiten gängiger Lichtsteuerungen aus der Theorie und der Anwendung im Praktikum; z.B. Dali und DMX und können sie anwendungsabhängig auswählen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- \*Lichttechnische Grundgrößen
- \*Licht und Farbe
- \*LED: Halbleiterphysik, elektrische, thermische und weitere Eigenschaften, Datenblätter, Binnings
- \*LED-Leuchten: Lichtausbeute, Farbqualität, Lebensdauer
- \*LED-Module: Leiterplattentechnologien, Realisierung von Leiterplatten, Design Rules, Zhaga
- \*Thermomanagement: Grundlagen, Beispiele, Maßnahmen zur Wärmeableitung
- \*LED-Ansteuerung: Leistungselektronikkonzepte, Regelungskonzepte insbesondere von Lichtstrom, Lichtspektrum und der Lichtfarbe, circadiane Lichtsteuerung
- \*Bussysteme in der Lichttechnik, Lichtsteuerung, Vernetzung von Leuchten, Leuchten im IoT

### Lehrform

- \* Vorlesung mit Beispielaufgaben zur Vermittlung des Stoffes
- \*Im Praktikum: Messungen an vorbereiteten Aufbauten zur Vertiefung der in der Vorlesung vermittelten Grundlagen: -vergleichender Aufbau einfacher Treiberelektroniken, Flackern von LED-Licht, Messtechnische Ermittlung der LED-Parameter, Temperatureinfluss auf Spektrum und Lichtstrom der LEDs, Farbmischung, DALI und DMX, Messen von Temperaturen und Temperaturverteilungen in LED-Leuchten
- \*Zehnminütiger vorbereiteter Vortrag zu den Inhalten des Praktikums
- \*Erarbeitung eines unbekanntes Aspektes des LED-Technik ggf. mithilfe von Laboraufbauten in Form einer Hausaufgabe mit Fachvortrag

### Literaturangaben

A. Zukauskas, M. S. Shur, R. Caska: Introduction to Solid-State Lighting, John Wiley & Sons Inc. 2002  
E.F. Schubert, Light Emitting Diodes, Cambridge 2006  
R. Baer, Beleuchtungstechnik, Huss Medien 2006  
H. Lange (Hrsg.): Handbuch für Beleuchtung, ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co.KG 2016 (laufend aktualisiert)  
Khanh, T.Q.; Bodrogi, P.;u.a. LED Lighting Wiley 2015  
Krückenberg, Johannes HochleistungsLEDs in der Praxis Franzis  
Fördergemeinschaft gutes Licht, Lichtwissen 20 und 17 bei [www.Licht.de](http://www.Licht.de) 2015  
[www.osram-os.com](http://www.osram-os.com)  
[www.cree.com](http://www.cree.com)

### Sonstige Informationen

Leistungspunkte für das erfolgreich durchgeführte Praktikum

Leistungselektronik													
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05							
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>								
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen							
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="34"/>								
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>									
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>									
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>									
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>									
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>													
Inhalte der Module Elektrotechnik 1 bis 4, Mathematik 1 bis 3 sowie Elektronik 1.													
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>													
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input type="checkbox"/>	Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>				Studienleistung		bestandene Prüfung					
		ET:	<input type="text" value="42"/>	MT:	<input type="text" value="42"/>	TI:	<input type="text" value="--"/>	MTI:	<input type="text" value="--"/>	nein		<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>	
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung verstehen die Studierenden die grundsätzliche Wirkungsweise der gängigen Schaltungen der Leistungselektronik. Darüber hinaus sind sie bei den netzgeführten Schaltungen in der Lage, die Definitionsgleichungen zur Bestimmung wichtiger Kennwerte auf praktische Beispiele anzuwenden. Bei den selbstgeführten Schaltungen verstehen die Studierenden das Prinzip des Gleichspannungsstellers und des Umrichters mit Spannungszwischenkreis und können hier auch eigene Berechnungen durchführen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- Bauelemente der Leistungselektronik
- Leistungselektronische Schaltungen
- Netzurückwirkungen
- Stromrichter
- Steuerverfahren

### **Lehrform**

Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen, Übungen und Laborunterricht angeboten. In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele angewendet. Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Im Übungsunterricht werden Aufgaben mit Lösungen vorgestellt oder von den Studierenden selbstständig bearbeitet, die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung. Praktikumsunterricht erfolgt im Labor. Von den Studierenden werden nach Anleitung in kleinen Teilnehmergruppen unterschiedliche Tätigkeiten durchgeführt: Leistungselektronische Schaltungen aufgebaut und in Betrieb genommen, wichtige Größen messtechnisch erfasst, diskutiert und mit Ideal- bzw. Sollwerten verglichen.

### **Literaturangaben**

1. Michel: "Leistungselektronik - Einführung in Schaltungen und deren Verhalten", Springer (2011)
2. Schröder: "Leistungselektronische Schaltungen - Funktion, Auslegung und Anwendung", Springer (2012)
3. Specovius: "Grundkurs Leistungselektronik - Bauelemente, Schaltungen und Systeme", Springer (2013)
4. Zach: "Leistungselektronik - Ein Handbuch", Springer (2010)

### **Sonstige Informationen**

Marketing													
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05							
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="3 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>								
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen							
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="21"/>								
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>										
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>										
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>										
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>										
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>										
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>													
keine													
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>													
Klausur im													
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>				Studienleistung	bestandene Prüfung						
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>						
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Klaus Thunig											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Teilnehmer verstehen folgende Sachverhalte:

- Aufgaben und Methoden des Marketing
- Organisation des Marketing,
  - Einbettung in das Umsystem,
  - Strukturierung der funktionalen Einheiten
- Ableitung von Maßnahmen aus Zielen und Budgets aus Maßnahmen
- Strategien des Wissenserwerbs: Kombination aus Vorlesung, Vor- und Nachbereitung der Präsenzübungen und Praxisbeispiele

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

1. Unternehmensaufgabe Marketing (Marketingbegriff, Arten des Marketing, Instrumente des Marketing, Marktformen, Aufgaben im Marketing).
2. Produkt- und Programmpolitik (Marktsegmentierung, Käuferverhalten, Produktgestaltung, Programmpolitik, Produktpolitische Nebenleistungen).
3. Konditionen-Politik (Konditionen-Komponenten, Preismodelle, Praxis der Preisbestimmung).
4. Distributionspolitik (Absatzwege, Externe Absatzmittler, Franchising, Betriebseigene Absatzorgane).
5. Kommunikationspolitik (Werbung / Anonyme Massenkommunikation, "Above the line"-, "Below the line"-Werbung, Internet, Werbeagenturen).
6. Marketing-Mix für Konsumgüter
7. Die Systematik der Investitionsgüter
8. Buying Center, Selling Center
9. Spezifika des Investitionsgütermarketings im Rahmen des Marketingmix

### **Lehrform**

- Vorlesung zur Vermittlung des Grundlagenwissens, teilw. im fragend-entwickelnden Verfahren/ Unterrichtsgespräch.
- Übungen mit Fallbeispielen, Übungsaufgaben

### **Literaturangaben**

Werden in der Veranstaltung bekanntgegeben

### **Sonstige Informationen**

Mathematik 1						
Credits	<input type="text" value="7"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Workload (Std)	<input type="text" value="210"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,87	
SWS gesamt	<input type="text" value="8"/>		Vorlesung	<input type="text" value="4 SWS"/>		Kontaktzeit (Std)
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>		Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="120"/>
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>		Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="155"/>
					Studienort <input type="text" value="Hagen"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Technische Informatik (TI)		<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnische Informatik (MTI)		<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Sicherer Umgang mit grundlegenden Funktionen wie Polynomen, Potenz-, Wurzel-, Exponential-, Logarithmus- und trigonometrischen Funktionen sowie mit Termumformungen und der Bruchrechnung						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
Klausur im <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
	ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="0"/>	MTI: <input type="text" value="0"/>	ja <input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>	
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Annika Meyer					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen grundlegende mathematische Konzepte wie zum Beispiel reelle Funktionen oder komplexe Zahlen. Sie können diesbezüglich Lösungswege klar und korrekt be- und aufschreiben und vor bzw. in der Gruppe präsentieren und diskutieren. Ergebnisse mathematischer Berechnungen können sie, auch unter Zuhilfenahme von Software wie MATLAB, auf Plausibilität und Korrektheit prüfen. Die Studierenden schätzen ihre mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten realistisch ein, entwickeln diese, auch in der Gruppe, konstruktiv weiter und nehmen bei Bedarf Hilfen des Fachbereichs in Anspruch. Weiterhin kennen sie die Relevanz der behandelten Inhalte in weiterführenden Veranstaltungen und können sie dort sicher anwenden.

Nach der Veranstaltung befinden sich die anfangs aufgrund der unterschiedlichen Vorbildung zum Teil stark differierenden Mathematikkenntnisse der Studierenden auf einem weitgehend einheitlichen Niveau.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- \* Allgemeine Grundlagen
- \* Matrizen, Determinanten und Gleichungssysteme
- \* Folgen und Funktionen
- \* Spezielle Funktionen
- \* Vektorrechnung
- \* Komplexe Zahlen
- \* Berechnungen zu den o.g. Inhalten mit MATLAB

### Lehrform

In der Vorlesung werden Begriffe und Methoden erläutert und auf ausgewählte Übungsaufgaben angewendet. Die Übungen finden in kleineren Gruppen statt, in denen die Studierenden selbstständig Übungsaufgaben bearbeiten und bei Bedarf individuelle Hilfestellung erhalten. Hier werden Teamarbeit und Arbeitssystematik gefördert und die klare Darstellung von Lösungsweg und Ergebnis geübt. Zur Veranschaulichung wird die Simulationssoftware MATLAB eingesetzt. Die benötigten MATLAB-Funktionalitäten werden im Praktikum in kleineren Gruppen vermittelt und von den Studierenden anhand kleiner Beispielaufgaben eingeübt. Auch im Praktikum erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung durch die Praktikumsleiter.

### Literaturangaben

- Behrends: Analysis, Band 1: Ein Lernbuch für den sanften Wechsel von der Schule zur Uni, Vieweg Verlag, Braunschweig
- Croft / Davison / Hargreaves: Engineering Mathematics, A Foundation for Electronic, Electrical, Communications and System Engineers, Pearson, Prentice Hall
- Leupold: Mathematik - Ein Studienbuch für Ingenieure, Band 1 und 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München
- Papula: Mathematik für Ingenieure, Band 1 bis 2, Vieweg Verlag, Braunschweig
- Preuß / Wenisch: Lehr- und Übungsbuch Mathematik, Band 1-2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München

### Sonstige Informationen

Mathematik 2						
Credits	<input type="text" value="7"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="210"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,87
SWS gesamt	<input type="text" value="6"/>	Vorlesung	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="68"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="142"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="136"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Inhalte des Moduls Mathematik 1						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup> ET: <input type="text" value="0"/> MT: <input type="text" value="0"/> TI: <input type="text" value="0"/> MTI: <input type="text" value="0"/>			Studienleistung ja	bestandene Prüfung <input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>	
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Annika Meyer					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, mit den vermittelten Inhalten sicher umzugehen und die gelernten Verfahren in den weiterführenden Veranstaltungen des Studiums eigenständig einzusetzen. Dazu werden die Fähigkeit des strukturierten Denkens weiter geschult und in den Gruppenübungen Teamarbeit und Arbeitssystematik weiter gefördert. Die mathematisch korrekte Darstellung und Präsentation der Ergebnisse wird verstärkt geübt, sodass die Studierenden ihre mathematischen Kenntnisse nicht nur anwenden können, sondern das Ergebnis ihrer Arbeit auch verständlich darstellen und präsentieren können.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

Differentialrechnung  
Integralrechnung  
Differentialgleichungen

### Lehrform

Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen und Übungen angeboten. In den Vorlesungen werden Begriffe und Methoden erläutert und auf ausgewählte Beispielaufgaben angewendet. Die Übungen finden in kleineren Gruppen statt, in denen die Studierenden selbstständig Übungsaufgaben bearbeiten und bei Bedarf individuelle Hilfestellung erhalten. Hier werden Teamarbeit und Arbeitssystematik gefördert und die klare Darstellung von Lösungsweg und Ergebnis geübt. Zur Veranschaulichung wird die Simulationssoftware MATLAB eingesetzt.

### Literaturangaben

Croft / Davison / Hargreaves: Engineering Mathematics, A Foundation for Electronic, Electrical, Communications and System Engineers, Pearson, Prentice Hall, 2012  
Dobner / Engelmann: Analysis1 und Analysis2, Mathematik-Studienhilfen, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2007 und 2013  
Leupold: Mathematik - Ein Studienbuch für Ingenieure, Band 1 und 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2006  
Papula: Mathematik für Ingenieure, Band 1 und 2, Vieweg Verlag, Braunschweig, 2011  
Preuß / Wenisch: Lehr- und Übungsbuch Mathematik, Band 1-3, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2003

### Sonstige Informationen

## Medizinische Diagnose- und Überwachungssysteme

Credits	5	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Workload (Std)	150	Einfluss auf die Endnote in %	
SWS gesamt	4		Vorlesung	2 SWS		45
Dauer (Sem.)	1		Übung	1 SWS	Selbststudium (Std)	105
Häufigkeit/Jahr	1		Praktikum	1 SWS	gepl. Gruppengröße	59
					Studienort	
					Lüdenscheid	

Verwendung des Moduls	Studiensemester	Modultyp
<input checked="" type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)	6	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)	6	Pflichtmodul
<input checked="" type="checkbox"/> Technische Informatik (TI)	6	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnische Informatik (MTI)	6	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>		

**Erwartete Vorkenntnisse**  
 Einführung in die Medizintechnik, Grundlagen der Medizin 1 & 2, Physik 1 & 2, Elektrische Bauelemente und Schaltungen, Messtechnik 1 & 2, Physiologische Messtechnik

**Prüfungsform<sup>2</sup>:**  
 Klausur im  Klausur  Antwortwahlverf.  E-Klausur  mündl. Prüfung  Hausarbeit  mit Fachvortrag  Referat  Kombinationsprüfung

<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>	Studienleistung	bestandene Prüfung
	ET: <input type="text" value="42"/> MT: <input type="text" value="42"/> TI: <input type="text" value="42"/> MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>

**Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r**  
 Prof. Dr. rer.nat. Sinan Ünlübayir

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage wichtige Diagnose- und Überwachungssysteme aufzulisten und deren Anwendungsgebiete benennen zu können. Sie beschreiben die Funktionsprinzipien der behandelten Systeme anhand der zugrundeliegenden physikalischen Grundlagen und führen hieran angelehnte Berechnungen durch. Sie identifizieren Funktionen von Systemen durch generalisieren von Wirkmechanismen und wenden hierauf Berechnungen an. Sie klassifizieren einzelne Systeme, auch nicht explizit behandelte, anhand geeigneter Kriterien, wie Funktionsprinzip und Anwendungsgebiet. Sie stellen Daten aus medizinischen Studien geeignet dar und bewerten diese mit Hilfe von statistischen Methoden. Sie beurteilen diagnostische Verfahren / Tests mit Hilfe von statistischen Methoden. Sie listen wichtige Überwachungsmethoden auf und erläutern diese anhand von Beispielen. Sie bewerten Überwachungsmethoden anhand geeigneter Kriterien, wie klinischer Validität, Empfindlichkeit, zeitlicher Bias und Praktikabilität. Sie veranschaulichen die Bedeutung von Labortechnik für den klinischen Alltag.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

1) Medizinische Statistik  
Grundlagen, Häufigkeiten, Merkmale, Wahrscheinlichkeiten, Beurteilung diagnostischer Verfahren / Tests

2) Instrumentelle Analytik  
Mikroskopie, Spektroskopie, Trennmethode, Biosensoren, Massenspektrometrie

3) Labortechnik  
Durchflusszytometrie, Mikrofluidik, Laborautomatisierung, Labor-EDV

4) Überwachung / Monitoring  
Überwachungsmethoden, klinische Validität, Monitoringplan, Monitoringsysteme, Alarmierungsfunktionen

5) Klinische Informationssysteme  
Elektronische Patientenakte, Krankenhausinformationssystem, Monitoring-Netzwerke, Kommunikationsstandards

6) Spezielle Themen  
Diabetes, Monitoring der Körpertemperatur

### Lehrform

Vorlesung, Übung mit Berechnungen, Praktikum (Medizinische Statistik, UV/VIS-Spektroskopie, Elektrophorese, Chromatographie, Patientenmonitor)

### Literaturangaben

Weiß, C. : Basiswissen Medizinische Statistik, Springer Heidelberg 2013

Bärlocher F. : Biostatistik, Thieme, Stuttgart, 2008

Glasziou, Irwig, Aronson : Evidence-Based Medical Monitoring: From Principles to Practice, 2008

Renneberg, R. : Bioanalytik für Einsteiger, Spektrum 2009

Skoog&Leary : Instrumentelle Analytik, Springer, Berlin 1996

Mark Helm und Stefan Wölfl : Instrumentelle Bioanalytik : Einführung für Biologen, Biochemiker, Biotechnologen und Pharmazeuten, - Weinheim : Wiley-VCH, 2007

Kramme, R. : Medizintechnik, Springer 2007

Rockmann, F. : Taschenbuch Monitoring Intensivmedizin, MWVG Berlin 2011

Renz, H. (Hrsg.): Praktische Labordiagnostik : LB zur Laboratoriumsmedizin, klinischen Chemie und Hämatologie / - Berlin [u.a.] : de Gruyter, 2009

### Sonstige Informationen

Bonuspunkte: Durch erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und Übung kann eine Verbesserung bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Medizinische Elektronik							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Lüdenscheid	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="28"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte der Module Mathematik 1 bis 3, Elektrotechnik 1 & 2, Messtechnik 1 & 2, Grundlagen Medizin und Physik sollen bekannt sein.							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. rer.nat. Sinan Ünlübayir					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen benennen die Studierenden die wichtigsten Konzepte für elektronische Schaltungen der Medizintechnik und erläutern anhand von Beispielen deren Funktionsweise. Sie beschreiben den Aufbau und die Funktion von grundlegenden elektronischen Bauelementen und identifizieren deren Funktionen in einer elektronischen Schaltung. Sie analysieren elektronische Schaltungen und identifizieren generische Komponenten, wie z.B. Filter, Verstärker, Pulsgeber und Konstantstromquelle. Sie entwickeln im Team unter Anleitung ein EKG-Verstärker. Hierbei spielen sie ein komplettes vorgegebenes Entwicklungsszenario durch. Hierzu erstellen sie aus einem Lastenheft ein Pflichtenheft. Sie entwerfen ein Schaltungsdesign und rechtfertigen dieses in Diskussionen. Sie setzen ein vorgegebenes Design in ein Layout um und beurteilen dieses. Sie testen und dokumentieren die realisierte Schaltung. Sie schätzen den benötigten zeitlichen und inhaltlichen Aufwand der Entwicklungsarbeit ein und koordinieren sich im Team.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

- 1) Grundlagen der Halbleitertechnik
- 2) pn-Übergang
- 3) Transistoren
- 4) Transistorschaltungen
- 5) Messungen von Biosignalen
- 6) Schaltung Blutdruckmessung
- 7) Schaltung Pulsoximetrie
- 8) Stimulation von biologischem Gewebe
- 9) Herzschrittmacher
- 10) Defibrillator
- 11) Signalquellen zur Biosignalsimulation
- 12) Filtertechniken

### **Lehrform**

Vorlesung, Übung mit Berechnungen, Praktikum in Projektform: Entwicklung und Realisierung eines EKG-Verstärkers

### **Literaturangaben**

David Prutchi & Michael Norris: Design and Development of Medical Electronic Instrumentation, Wiley 2005  
Robert B. Northrop : Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation, CRC Press 2004  
Gail D. Baura: Medical Device Technologies, Elsevier 2012  
John G. Webster: Medical Instrumentation Application and Design, Wiley 2010  
Joseph Eichmeier: Medizinische Elektronik eine Einführung, Springer 2012  
Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag 2009  
Dieter Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik, Springer Verlag 2010  
Thomas Tille: Mikroelektronik, Springer 2005

### **Sonstige Informationen**

Bonuspunkte: Durch erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und Übung kann eine Verbesserung bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Medizinische Optik						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Lüdenscheid
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="28"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Mathematik 2, Physik 2, Grundlagen der Medizin, Messtechnik, Physiologische Messtechnik						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
	ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Ingo Krisch					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Medizinische Optik befasst sich mit der Augenoptik, der physiologischen und der ophthalmologischen Optik. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien optischen Abbildung und kennen die Näherungen der einzelnen Modelle. Sie können die Eigenschaften abbildender Systeme charakterisieren. Sie verstehen die grundlegenden Gesetze der Photometrie und können Lichtquellen und Detektoren charakterisieren.

Die Studenten können sich neuronale visuelle Informationsverarbeitung am Modell charakterisieren. Sie können veranschaulichen, wie aus einer optischen Information eine visuelle Wahrnehmung wird. In den folgenden medizinischen Bereichen sind die Studierenden in der Lage, ihr Wissen an Beispielen anzuwenden:

- optische Eigenschaften des visuellen Systems
- Fehlsichtigkeit und deren Korrektur
- Schäden am Organismus aufgrund Strahlungsexposition

In den Übungen bereiten die Studierenden die Wahrnehmungskette mit Abschätzungen auf. Sie lernen zu beurteilen, welche Aussagekraft Sehtestverfahren besitzen.

Im Praktikum wird das Auge mit einem Modell nachgebaut, bevor ein Schweineauge seziiert wird. Bei der Sezierung wenden die Studierenden einfache histologische Untersuchungsverfahren an. Überdies charakterisieren Sie mit einer Spaltlampe den Augenvordergrund. Sie nutzen die ophthalmologischen Standarduntersuchungsverfahren und interpretieren ihre Ergebnisse.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- 1) Grundlagen der optischen Abbildung
- 2) Das abbildende System des menschlichen Gesichtssinnes und seine Korrektion
- 3) Neuronale visuelle Informationsverarbeitung
- 4) Optische Untersuchungen des Auges
- 5) Ergophthalmologie
- 6) Biologische Wirkung von Licht

### **Lehrform**

Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Vorlesungsbegleitende Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes. In den Übungen wird die visuelle Wahrnehmung des Menschen anhand von Aufgaben abgeschätzt. Hierbei sind von den Studierenden Übungsaufgaben zu bearbeiten, deren Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. Im vorlesungsbegleitenden Praktikum wird in Gruppenarbeit der Lehrinhalt an Modellen nachbereitet. Ferner werden allgemeine und spezielle Meßverfahren der Ophthalmologie vertieft und ein Schweineauge sezirt.

### **Literaturangaben**

- 1) Haferkorn, H.; Optik: Physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen, Wiley-VCH Verlag GmbH 2002
- 2) Augustin, Albert J.; Augenheilkunde, Springer, Berlin 2007
- 3) Krause, K.; Methoden der Refraktionsbestimmung, Regensburg & Biermann Münster 1985
- 4) Schmidt, R.F., Thews, G; Physiologie des Menschen, Springer; 31. Auflage, (10/2010)
- 5) Hentschel, H.-J.; Licht und Beleuchtung - Grundlagen und Anwendungen der Lichttechnik, Hüthig-Verlag 2001
- 6) Kanski, J.J. ; Bowling, B.; Klinische Ophthalmologie: Lehrbuch und Atlas, Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; 7. Auflage (09/2012)
- 7) Grehn, F., Augenheilkunde, Springer Berlin Heidelberg, 31. Auflage, (09/2011)

### **Sonstige Informationen**

Medizinische Therapiesysteme						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Lüdenscheid
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="59"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Elektronik in der Medizin, Analogtechnik Grundlagen der Medizin, Sicherheitsanforderungen in der Medizin Physiologische Messtechnik, Biomedizinische Signalverarbeitung Modellbildung in der Medizin, Regelungstechnik						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
Klausur im <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung
		ET: <input type="text" value="42"/> MT: <input type="text" value="42"/> TI: <input type="text" value="42"/> MTI: <input type="text" value="42"/>		nein		<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Ingo Krisch / Prof. Dr. Jens Gröbner				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel des Therapeuten ist die Heilung, die Beseitigung oder Linderung der Symptome und die Wiederherstellung der körperlichen oder psychischen Funktion.

Das Modul medizinische Therapiesysteme beschäftigt sich mit technisch unterstützten Therapieformen, ihrer Wirkungsweise und ihrem Anwendungsspektrum. Die Studierenden verstehen den Systemgedanken hinter einem technischen System. Sie transferieren die bisher erarbeiteten Grundlagen in ein medizintechnisches System. Sie können die üblichen Therapiesysteme auch im Hinblick auf regulatorische Vorgaben analysieren. Sie verstehen nicht nur den Aufbau und die Funktion dieser Systeme, sondern auch die Denk- und Handlungsweise eines Arztes, der eine bestimmte Therapie vorschlägt. Dieses ganzheitliche Verständnis befähigt die Studierenden, später die Entwicklung von neuen Therapiesystemen zu gestalten.

Die Übungen zielen vor allem auf die interdisziplinäre Fachkompetenz: Die Studierenden können die Wirkung eines medizintechnischen Systems berechnen und im Umfeld der Zulassung bewerten.

Das Praktikum dient auch der Erweiterung der Methodenkompetenz: In einem nachgebildeten Klinikumfeld (Herzschrittmacher, HF-Chirurgie, Beatmung) müssen kleine klinische Problemstellungen gelöst werden. Ein wichtiger Aspekt bei den Versuchen ist die Gefährdung von Patient und Arzt während der Applikation der Geräte.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Die verschiedenen Bereiche der Medizin, in denen Systeme zwecks Therapie zum Einsatz kommen, sollen diskutiert und mit Beispielen illustriert werden. Alle Bereiche gehen fließend ineinander über.

1. Was sind Systeme?
2. Ersatzteile im Körper (Prothesen)
3. Minimalinvasive Chirurgie und Interventionelle Verfahren
4. Aufrechterhaltung des menschlichen Kreislaufs (Dialyse, Beatmung)
5. Zuführung von Wirksubstanzen, Schmerztherapie, Anästhesie
6. Stimulation (Defibrillation, Schrittmacher)
7. Diathermie und Hochfrequenzchirurgie
8. Technisch unterstützte Eingriffe (Laser, Stoßwellen)
9. Therapeutischer Ultraschall (Ultraschallchirurgie, ESWL)

### **Lehrform**

Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Vorlesungsbegleitende Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes. In den Übungen wird die Wirkung von Therapiesystemen auf den Patienten berechnet. Hierbei sind von den Studierenden Übungsaufgaben zu bearbeiten und deren Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden mit Hilfe von Therapiesystemen, die derzeit am Patienten eingesetzt werden, einfache Anwendungen des Klinikalltages nachgebildet und Systemfunktionen schrittweise analysiert.

### **Literaturangaben**

- [1] Kramme, R.; Medizintechnik. Springer Verlag, 5. Auflage, 2017
- [2] Wintermantel, E.; Medizintechnik - Life Science Engineering, Springer Verlag, 2009
- [3] Hutten, H. (Hsgb.) Biomedizinische Technik Bd. 1- 4, Springer-Verlag Berlin/ Heidelberg/ New York 1992 und 1991
- [4] Gerd Fröhlig (Herausgeber), Jörg Carlsson (Herausgeber); Herzschrittmacher- und Defibrillator-Therapie: Indikation - Programmierung - Nachsorge (Reihe, KARDIOLOGIE REF.-R.), Thieme; 2. Auflage (07/2013)
- [5] Kuttruff H.; Ultrasonics - Fundamentals and Applications, Elsevier London / New York, 1991

### **Sonstige Informationen**

Bonuspunkte: Durch erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und Übung kann eine Verbesserung bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Messtechnik													
Credits	<input type="text" value="7"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Workload (Std)	<input type="text" value="210"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,87								
SWS gesamt	<input type="text" value="7"/>		Vorlesung	<input type="text" value="4 SWS"/>		Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="78.75"/>						
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="2"/>		Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="131.2"/>							
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>		Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="93"/>							
					Studienort <input type="text" value="Hagen"/>								
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>	<b>Modultyp</b>										
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>										
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>										
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>										
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>										
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>										
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>													
Inhalte der Module Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1 und 2													
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>													
Klausur im													
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	Referat	<input checked="" type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>				Studienleistung	bestandene Prüfung						
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>						
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Judith Ackers											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen den Aufbau, die Funktion und die Eigenschaften elektrischer Messgeräte, Messverfahren und einfacher Messsysteme zum elektrischen Messen elektrischer Größen und können diese anwenden. Sie analysieren Messverstärkerschaltungen, Analog/Digitalwandlungskonzepte und Digital/Analogwandler. Sie wenden grundlegende Messsignalverarbeitungsmethoden und Methoden zur Bestimmung von Messabweichungen an.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Zunächst werden allgemeine Grundlagen der Messtechnik diskutiert, um dann die Grundlagen des elektrischen Messens elektrischer Messgrößen zu erarbeiten.

Wesentliche Lehrinhalte sind die physikalischen Grundlagen zum elektrischen Messen elektrischer Größen, Definitionen und Berechnungen zeitlicher Mittelwerte, Messabweichungen, der Aufbau und die Funktion und Eigenschaften von Messgeräten und Messsystemen, spektrale Messungen usw.. Mit dem Thema Messverstärker wird die analoge Messsignalvorverarbeitung und über Analog/Digitalwandler und Digital/Analogwandler die Schnittstelle zur digitalen Welt behandelt.

Es werden Komponenten von Messsignalerfassungs- und Verarbeitungssystemen, wie sie für die Bilanzierung von Gütern, Energieströmen und / oder von Daten, die Regelung und Überwachung von Prozessen (Prozesse sind Vorgänge zur Umwandlung, Umformung oder Übertragung von Materie, Energie oder Information) oder auch für die Erkenntnisgewinnung in der Forschung und Entwicklung eingesetzt werden, diskutiert.

### **Lehrform**

Im Rahmen der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der elektrischen Messtechnik und die wichtigsten mathematische Verfahren und Anwendungen diskutiert und über Anwendungsbeispiele vertieft.

In der Übung wird anhand von Aufgaben die Anwendung der Grundlagen geübt.

Das Praktikum dient dem Erlernen des Umgangs mit elektrischen Messgeräten und der Anwendung verschiedener Messverfahren, des Aufbaus einfacher Messschaltungen, der Messaufnahme und der Darstellung funktionaler Abhängigkeiten.

### **Literaturangaben**

Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik, Analoge, digitale und computergestützte Verfahren, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2016

Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik, Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, 10. Auflage, Carl-Hanser-Verlag, 2012

Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer Vieweg, 2017

Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Verlag, 7. Auflage, 2015

Bergmann, Kurt: Elektrische Messtechnik, Elektrische und elektronische Verfahren, Anlagen und Systeme, Vieweg +Teubner Verlag, 2008

Felderhoff, Rainer: Elektrische und elektronische Messtechnik, Grundlagen, Verfahren, Geräte und Systeme, Carl-Hanser-Verlag, München, Wien, 8. Auflage, 2007

### **Sonstige Informationen**

Bonuspunkte: In der Modulprüfung kann eine Notenverbesserung um den Notenwert 0,3 durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum erreicht werden. Eine bessere Note als 1,0 ist nicht erreichbar.

Mikrocontroller							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="121"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="3"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="3"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="3"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Kenntnisse in C-Programmierung							
Grundlagen der Elektrotechnik (Gleichstrom)							
Grundkenntnisse boolesche Algebra							
Grundlagen Digitaltechnik							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="0"/>	MTI: <input type="text" value="0"/>	ja	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Jan Richling					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die/der Studierende hat die Funktionsweise, den Aufbau und die Programmierung von Mikrocontrollern verstanden. Sie/er kennt Methoden zur Analyse von Problemstellungen und zum Design von Software und kann diese auf kleinere Aufgabenstellungen unter Beachtung von Randbedingungen wie Robustheit, Wiederverwendbarkeit und Effizienz anwenden. Sie/er ist in der Lage, kleinere Steuerungsaufgaben eigenständig mittels eines Mikrocontrollers zu realisieren und entsprechende Programme in den Sprachen Assembler und C zu entwickeln. Die/der Studierende ist mit dem Umgang mit Entwicklungsumgebungen für Mikrocontroller vertraut. Sie/er ist in der Lage, sich in eine neue Mikrocontrollerumgebung (anderer Mikrocontroller, andere Entwicklungsumgebung) eigenständig einzuarbeiten.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

In dem Modul Mikrocontroller werden grundlegende Kenntnisse der Funktionsweise, Aufbau und Programmierung von Mikrocontroller-Systemen unter Berücksichtigung studiengangsspezifischer Einsatzgebiete vermittelt. Inhalte:

- \* Aufbau und Funktionsweise von Prozessoren
- \* Grundlagen der Assembler-Programmierung
- \* Hardwareaufbau von Mikrocontroller-Systemen
- \* Software-Entwicklungssysteme
- \* Strukturierte Programmierung in Assembler
- \* Interrupt-Verarbeitung
- \* Hardwarenahe Programmierung in C
- \* Peripherieanschluss einschließlich der softwaretechnischen Behandlung

### **Lehrform**

In dieser Veranstaltung steht die praktische Arbeit mit Mikrocontrollern im Vordergrund. In der Vorlesung und in der Übung werden entsprechend die generellen Prinzipien vorgestellt und deren Umsetzung mit einem realen Mikrocontroller erläutert. Im Praktikum wird dieses Wissen vertieft und den Studierenden die Möglichkeit geboten, an einem Mikrocontrollersystem praktische Erfahrungen zu sammeln. Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Inhalte existiert ein ausführlicher Foliensatz. Die/der Studierende erhält Unterstützung bei der Nutzung preiswerter Entwicklungssysteme. Diese sowie ein den Studierenden zur Verfügung gestellter Simulator ermöglichen es, eigene Erfahrungen auch außerhalb des Labors zu sammeln und somit die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben vorzubereiten.

### **Literaturangaben**

H. Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren; 4. Auflage; Springer Verlag 2010  
Th. Flik, H. Liebig, M. Menge: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen; 7. Auflage; Springer Verlag 2005  
M. Sturm: Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie; 2. Auflage; Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG 2011  
M. Walter, S. Tappertzhofen: Das MSP430 Mikrocontroller Buch; 1. Auflage; Elektor 2011  
J. Luecke: Analog and Digital Circuits for Electronic Control System Applications; Elsevier 2005  
J. H. Davies: MSP430 Microcontroller Basics; Elsevier Verlag 2008 [www.ti.com](http://www.ti.com)

### **Sonstige Informationen**

## Modellbildung und Simulation in der Medizintechnik

Credits	5	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Workload (Std)	150	Einfluss auf die Endnote in %	
SWS gesamt	4		Vorlesung	2 SWS		45
Dauer (Sem.)	1		Praktikum	2 SWS	Selbststudium (Std)	105
Häufigkeit/Jahr	1				gepl. Gruppengröße	72
					Studienort	Hagen

Verwendung des Moduls	Studiensemester	Modultyp
<input checked="" type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)	6	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)	4	Pflichtmodul
<input type="checkbox"/> Technische Informatik (TI)		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnische Informatik (MTI)	4	Pflichtmodul
<input type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>		

**Erwartete Vorkenntnisse**  
 Mathematik I und II, Physik I und II, Elektrotechnik I  
 Grundlagen in der Medizin,  
 Grundkenntnisse im Programmieren

**Prüfungsform<sup>2</sup>:**  
 Klausur im  Klausur  Antwortwahlverf.  E-Klausur  mündl. Prüfung  Hausarbeit  mit Fachvortrag  Referat  Kombinationsprüfung

<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>	Studienleistung	bestandene Prüfung
	ET: <input type="text" value="42"/> MT: <input type="text" value="42"/> TI: <input type="text" value="--"/> MTI: <input type="text" value="42"/>	ja	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>

**Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r**  
 Prof. Dr. Ingo Krisch

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Entwicklung von Modellen und die Simulation komplexer Vorgänge ist auch in der Medizin eine bewährte Vorgehensweise zum Verstehen realer Gegebenheiten. Aus diesem Grunde lernen die Studierenden, diese komplexen Vorgänge zu abstrahieren und in parametrierbare Modelle zu transferieren.

Zunächst vertiefen die Studierenden exemplarisch biologische Funktionen im Organismus. Sie verstehen ausgewählte klassischen Modelle, die in der Physik und Medizin für die Beschreibung der Realität benutzt werden, und lernen in Parametern zu denken. Die Studierenden wenden konventionelle Modelle an, die für die medizinische Entwicklung und bei der Arbeit mit Patienten eingesetzt werden. Schließlich lernen sie zu bewerten, in welchen Situationen Modellierung die Arbeit unterstützt und beschleunigt. Auf der anderen Seite werden sie sich auch der Grenzen der Simulation bewußt.

In einer Projektaufgabe benutzen die Studierenden den vorher erlernten Modellierungszyklus. Sie organisieren die Arbeit im Team, dokumentieren sie und präsentieren ggfs. die Arbeit. MATLAB als wichtiges Werkzeug unterstützt die Studierenden dabei. Der Entwurf und die Implementierung mit Hilfe von MATLAB ins Praktikum beziehen sich auf eine potentielle berufliche Ausrichtung auf Forschung und Entwicklung, da dieses Werkzeug derzeit zum Industriestandard gehört.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- 1) Einführung – warum erstellt man Modelle?
- 2) Grundprinzipien der (mathematischen) Modellierung
- 3) Physikalische Modelle und Idealisierungen
- 4) Simulation
- 5) Spezielle Modelle für die Medizin

### Lehrform

Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Vorlesungsbegleitende Praktika dienen zur Vertiefung des Stoffes. Hierbei sind von den Studierenden einfache Fallbeispiele zu bearbeiten und deren Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. In Gruppenarbeit werden mit dem Werkzeug MATLAB drei grundlegende Modelle entwickelt und spezielle Algorithmen getestet. In einem abschließenden Projekt wenden die Studierenden ihr Wissen an, indem Sie in einer Kleingruppe bestehend aus 2 - 3 Personen eigenständig ein Projekt durchführen.

### Literaturangaben

- [1] Kramme, R.: Medizintechnik. Springer Verlag, 4. Auflage, 2011
- [2] Wintermantel, E., Medizintechnik - Life Science Engineering, Springer Verlag, 2009
- [3] Schmidt R.F., Lang F., Heckmann, M., Physiologie des Menschen, Springer Verlag, 2011
- [4] Badler, N.I., Cary B.P., Webber, B.L.: Simulating Humans: Computer Graphics, Animation, Control. Oxford University Press, 1993
- [5] Westermann, Th. , Modellbildung und Simulation, Springer Verlag, 2010
- [6] Bungartz, H.-J., Zimmer, S., Buchholz, M., Pflüger, D., Modellbildung und Simulation, Springer Spektrum, 2. Auflage, 2013
- [7] Kahlert, J., Simulation technischer Systeme, Vieweg+Teubner Verlag, 2012
- [8] Scherf, H., Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2009
- [9] Mäntele, W., Biophysik, UTB GmbH, 2012

### Sonstige Informationen

Mustererkennung							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="18"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte der Module Prozedurale Programmierung, Objektorientierte Programmierung, Programmierung grafischer Oberflächen und Bildverarbeitung							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input checked="" type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan / N.N.					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung

- kennen die Studierenden die Möglichkeiten und das Potential der Mustererkennung im industriellen Umfeld
- kennen die Studierenden die unterschiedlichen Verfahren der Mustererkennung
- diskutieren die Studierenden den Einfluss unterschiedlicher Verfahren der Mustererkennung auf die Gesamtlösung einer industriellen Aufgabenstellung
- können die Studierenden Lösungen einfacher Aufgabenstellungen im Team erarbeiten

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Grundlagen der Mustererkennung im industriellen Umfeld  
-Merkmalvektorbasierte Verfahren der Mustererkennung  
-Neuronale Verfahren der Mustererkennung  
-Gegenüberstellung und Bewertung der unterschiedlichen Verfahren  
-Anwendungsbeispiele

### **Lehrform**

seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Referaten der Studierenden und praktischen Übungen in Kleingruppen

### **Literaturangaben**

Heinrich Niemann, Methoden der Mustererkennung, Akademische Verlagsgesellschaft 1982  
Peter Haberäcker, Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Hanser Verlag 1995  
Günther Ruske, Automatische Spracherkennung, Verlag Oldenbourg 1988  
Gerhard Rigoll, Neuronale Netze, Expert Verlag 1994  
Uwe Lämmel, Künstliche Intelligenz, Hanser Verlag 2012  
Andreas Zell, Simulation neuronaler Netze, Verlag Oldenbourg 2000

### **Sonstige Informationen**

Neuronale Netze						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>			Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="28"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Inhalte der Module Mathematik 1 bis 3, Grundlagen Medizin, Physik und Elektrotechnik sollen bekannt sein.						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
	ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Prof. Dr. rer.nat. Sinan Ünlübayir					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Während der Veranstaltungen präsentieren die Studierenden zu ausgewählten Themen ihre Ausarbeitungen und diskutieren in der Gruppe die Vortragsinhalte. Hierbei unterziehen die Studierenden die präsentierten Ergebnisse einer kritischen Bewertung. Sie geben den KommilitonInnen wertschätzendes Feedback zu deren Vorträgen. Am Ende der Lehrveranstaltung beschreiben die Studierenden Aufbau und Funktion von neuronalen Netzen und listen verschiedene Anwendungsfelder hierfür auf. Sie erläutern wesentliche Charakteristika von neuronalen Netzen, wie Generalisierungs- und Klassifikationsfähigkeit. Sie entwerfen und implementieren unter Anleitung einfache neuronale Netze und testen und bewerten ihre Leistungsfähigkeit durch Beispielanwendungen. Sie stellen Konzepte zur Simulation von biomedizinischen Systemen dar und betonen ihre Beschränkungen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

1. Grundlagen künstlicher neuronaler Netze  
McCulloch-Pitts-Netze, Perzeptron, Hebbische Synapsen, Hoppfield-Netze, Boltzmann-Maschinen, Backpropagation  
2. Das Neuron als Informationsverarbeitende Einheit  
3. Wirkliche Gehirne und künstliche Intelligenz  
4. Die Neurobiologie des Gehirns: Rezeptive Felder  
5. Neuronale Mechanismen des Sehens  
6. Selbstorganisation in Netzwerken  
7. Lernen und Gedächtnis  
8. Anwendungen in der Medizin  
Maschinelles Lernen, Expertensysteme, Simulation von biomedizinischen Systemen, Medizininformatik

### **Lehrform**

4 SWS seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Übungen mit MATLAB und Referaten der Studierenden.  
Wissenschaftlicher Diskurs zu den Vorträgen und Feedbackrunden.

### **Literaturangaben**

Neural Networks and Artificial Intelligence for Biomedical Engineering, D. L. Hudson and M. E. Cohen, IEEE Press 2000  
Neuronale Netze: eine Einführung in die Grundlagen, Anwendungen und Datenauswertung, G. D. Rey, Bern Huber 2011  
Neuronale Netze: Grundlagen und Anwendungen, K. P. Kratzer, München Hanser 1991  
Wissensbasen und Expertensysteme in der Medizin, C. Spreckelsen und K. Spitzer, Vieweg+Teubner 2008

Darüber hinaus gibt es für die jeweiligen Vortragsthemen spezielle Literaturempfehlungen.

### **Sonstige Informationen**

Optik und Einführung in die Lichttechnik							
Credits	<input type="text" value="6"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="180"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,46	
SWS gesamt	<input type="text" value="6"/>	Vorlesung	<input type="text" value="3 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="68"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="112"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="42"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Kenntnisse aus Physik 2 (Wellenlehre) sind erwünscht							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>	
					Kombinationsprüfung	<input type="checkbox"/>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="--"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	ja	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. rer.nat. Dirk Berben					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende des Moduls wenden die Studierenden die grundlegenden Begriffe, Zusammenhänge und Methoden der geometrischen und der Wellenoptik auf die Lösung praktischer optischer Problemstellungen an. Sie dimensionieren abbildende und nicht-abbildende optische Systeme, sie können mehrkomponentige optische Systeme analysieren, justieren und auf ihre Anwendung anpassen.

Außerdem wenden sie die biologischen, physiologischen, physikalischen und technischen Grundlagen der Lichttechnik bei der Auswahl und Gestaltung von Beleuchtungssystemen an und erläutern diese.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

Optik - allgemeine Grundlagen: Natur des Lichts; Grundbegriffe der Optik.  
Geometrische oder Strahlenoptik: Schatten, Abbildungsmaßstab, Bildunschärfe bei ausgedehnter Lichtquelle; Reflexion, Abbildung mit ebenen und gekrümmten Spiegeln; Brechung, Dispersion, Spektren, Spektralapparate; optische Linsen, optische Instrumente.  
Wellenoptik: Einführung (Huygenssches Prinzip); Kohärenz als Voraussetzung für Interferenz; Beugung und Interferenz gebeugter Lichtbündel; Störung der Interferenz bei ausgedehnter Lichtquelle; Interferenz reflektierter Lichtbündel; polarisiertes Licht.  
Lichttechnik: Licht und Wahrnehmung, Lichttechnische Größen und Einheiten, Erzeugung von Licht, Licht- und Farbmessungstechnik, Innenbeleuchtung.

### **Lehrform**

Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Optik und der Lichttechnik.  
Vorlesungsbegleitende Übung zur Vertiefung des Lehrstoffs und zur Selbstkontrolle für die Studierenden.  
Die Übungsaufgaben sollen von den Studierenden bearbeitet (Zusammenarbeit in Gruppen wird empfohlen) und die Lösungen in den Übungen vorgestellt und diskutiert werden.  
Laborpraktikum: Von den Studierenden werden in kleinen Gruppen nach Anleitung Laborversuche durchgeführt, anschließend werden die Messungen ausgewertet und im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung die Ergebnisse präsentiert.

### **Literaturangaben**

H. Lindner: Physik für Ingenieure  
P. Dobrinski, G. Krakau, A. Vogel: Physik für Ingenieure  
L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 3  
P. A. Tipler: Physik  
H.-J. Hentschel: Licht und Beleuchtung  
R. Baer, M. Eckert, D. Gall, R. Schnor: Beleuchtungstechnik - Grundlagen

### **Sonstige Informationen**

Photonics in der Medizin						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Lüdenscheid
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="61"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Elektronische Bauelemente und Schaltungen Grundkenntnisse in Analog- und Digitaltechnik Grundkenntnisse in Elektrotechnik und Physik						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	ja <input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Ingo Krisch				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen der optischen Bildgebung und den angrenzenden Verfahren, die ebenso nach dem klassischen, optischen Abbildungsverfahren funktionieren. Die Relevanz in der Medizin spielt bei der Auswahl der Themen die dominierende Rolle. Sie verstehen die verschiedenen Verarbeitungsschritte, wie Licht und dessen Informationsgehalt in ein digitales Signal gewandelt und als solches gespeichert wird. Kameras, Bildsensortechnologien und -architekturen werden vertieft. Die Abbildungsgüte einzelner Abbildungstechniken wird diskutiert und bewertet.

In den Übungen werden die für die Abbildung relevanten optischen Grundlagen an Fallbeispielen erläutert. Mikroskop und Endoskop werden ausgewählten medizinischen Beispielen methodisch vertieft. Technische Datenblätter in englischer Sprache zu Bildsensoren werden entschlüsselt und technische Größen identifiziert, um Aussagen zur Güte eines Bildsensors zu treffen zu können.

Im Projekt planen und bauen die Studierenden in Kleingruppen ein kleines System der optischen Bildgebung. Sie überführen hierfür ein Lastenheft in ein Pflichtenheft, erstellen Projektpläne und organisieren die Arbeit im Team. Abschließend dokumentieren und präsentieren Sie Ihre Arbeit. Die Studierenden können Ihre eigene Leistungsfähigkeit einschätzen und entsprechend zeitlich planen. Sie können technisch kommunizieren und im Projekt kooperieren.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

1. Was ist direkte Bildgebung? Wieso in der Medizin?
2. Die Signalkette in der direkten Bildgebung
3. Der Bildsensor
4. Mikroskopie
5. Endoskopie
6. Wärmebildgebung
7. Kameraarchitekturen

### Lehrform

Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Vorlesungsbegleitende Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes. Hierbei sind von den Studierenden Übungsaufgaben zu bearbeiten und deren Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. Im vorlesungsbegleitenden Projekt wird eigenständig aus verschiedenen analogen und digitalen Komponenten eine einfache Anwendung des Klinikalltages nachgebildet, indem ein optisches Bildgebungssystem analysiert, strukturiert, aufgebaut und ein einfacher Meßauftrag durchgeführt. Da das Projekt wesentliche inhaltliche Aspekte des Modules beinhaltet, ist das Projekt verpflichtend.

### Literaturangaben

- 1] Optik, Licht und Laser; Dieter Meschede, Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 3 (09/2008)
- [2] Lehrbuch der Experimentalphysik: Lehrbuch der Experimentalphysik Bd.3 Optik. Wellen- und Teilchenoptik: Optik - Wellen- Und Teilchenoptik: Bd 3, Ludwig Bergmann; Clemens Schaefer, De Gruyter; Auflage: 10 (09/2004)
- [3] Life Science Engineering; Wintermantel, E., Medizintechnik, Springer Verlag, 2009
- [4] Image Processing: : The Fundamentals, M. Petrou, John Wiley & Sons; Auflage: 2 (04/2010)
- [5] Solid-State Imaging with Charge-Coupled Devices, Albert Theuwissen, Springer; (10/2013)
- [6] Single-Photon Imaging (Springer Series in Optical Sciences), Peter Seitz (Herausgeber), Albert J. P. Theuwissen (Herausgeber), Springer; Auflage: 2011

### Sonstige Informationen

Photovoltaik						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="3 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="13"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Grundlagen der Elektronik						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
Klausur im						
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>
				<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung	<input type="checkbox"/>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung	bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="--"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
		TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>		Leistungsbonus <sup>4</sup>	
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan*in/Prof. Dr.-Ing. Detlev Patzwald				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen umfangreiche Kenntnisse über eine umweltfreundliche Stromerzeugung mittels Sonnenenergie. Sie kennen die Grundelemente eines Photovoltaik-Systems und können deren Funktion erläutern. Zur Planung und zum technischen Aufbau unterschiedlicher Anlagensysteme in Form von Inselsystemen und netzgekoppelten Systemen besitzen sie ein vertieftes Verständnis. Das Betriebsverhalten und die zu erwarteten Erträge der behandelten Systeme können sie darlegen. Mit Hilfe des erlangten Wissens sind sie in der Lage, photovoltaische Systeme mittels technischer Simulation auszulegen und zu realisieren.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- Solare Strahlung
- Innerer Photovoltaischer Effekt
- Aufbau und Typen von Solarzellen
- Modellhafte Beschreibung der Solarzelle
- Photovoltaik-Modul und -Generator
- Typen von Photovoltaikanlagen
- Inselssysteme und ihre Komponenten (Speicher, Laderegler etc.)
- Netzgekoppelte Systeme und ihre Komponenten (Wechselrichter etc.)
- Betriebsverhalten und -ergebnisse
- Wirtschaftliche Aspekte

### Lehrform

Vorlesung zur Vermittlung der Lehrinhalte,  
Übung zur Vertiefung des dargebotenen Lehrstoffes,  
Praktikum zur anwendungsbezogenen Vertiefung und Anwendung der dargebotenen Lehrinhalte.

### Literaturangaben

Häberlin, H.: Photovoltaik - Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen, VDE, 2010  
Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A.: Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer, 2013  
Mertens, K.: Photovoltaik - Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, Hanser, 2015  
Rindelhardt, U.: Photovoltaische Stromversorgung, Teubner, 2001  
Wagemann, H.-G., Eschrich, H.: Photovoltaik, Springer, 2010

### Sonstige Informationen

Physik 1- Mechanik							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="103"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="2"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Schulmathematik (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Gleichungen mit einer Variablen, Rechnen mit physikalischen Einheiten)							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Dirk Berben					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende des Moduls Physik I kennen und nutzen die Studierenden grundlegende Begriffe, Ideen und Methoden der Mechanik. Sie stellen Bewegungsgleichungen für mechanische Systeme auf und lösen diese. Darüber hinaus führen sie Probleme aus der Wärmelehre auf ihre physikalischen Grundlagen zurück und bearbeiten diese fachgerecht.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Mechanik: Kinematik des Massenpunkts; Dynamik des Massenpunkts; Arbeit, Energie und Leistung; Impuls und Stoßprozesse;  
Mechanik starrer Körper.  
Einführung in die Wärmelehre: Definition von Temperatur und Wärme; Temperaturmessung; Wärmekapazität und spezifische Wärme; Wärmetransport sowie Verhalten der Materie bei Temperaturänderung.

### **Lehrform**

Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Begriffe und Modellstrukturen der Mechanik und Wärmelehre.  
Vorlesungsbegleitende Übungen zur Vertiefung des Lehrstoffs und zur Selbstkontrolle für die Studierenden.  
Die Übungsaufgaben sollen von den Studierenden bearbeitet (Zusammenarbeit in Gruppen wird empfohlen) und die Lösungen in den Übungen vorgestellt und diskutiert werden.

### **Literaturangaben**

H. Lindner: Physik für Ingenieure  
P. Dobrinski, G. Krakau, A. Vogel: Physik für Ingenieure  
R. W. Pohl: Einführung in die Physik, Band 1  
L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1  
P. A. Tipler: Physik

### **Sonstige Informationen**

Physik 2 - Schwingungen und Wellen						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="95"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung Physik 1 sind erwünscht						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input checked="" type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	ja <input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Dirk Berben				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden beschreiben - aufbauend auf den Kenntnissen aus Modul Physik 1 - die wichtigsten Eigenschaften und Modelle von Schwingungen und Wellen am anschaulichen Beispiel mechanischer Systeme. Die Studierenden stellen für unterschiedliche mechanische Oszillatoren, die Bewegungsgleichungen auf und lösen diese. Sie erläutern damit das Verhalten des Oszillators. Weiterhin beschreiben sie das Entstehen von (mechanischen) Wellen und sagen ihr Verhalten (Ausbreitung und Überlagerung) vorher.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

Schwingungslehre: Freie ungedämpfte harmonische Schwingungen; freie gedämpfte harmonische Schwingungen; erzwungene harmonische Schwingungen, Resonanz; Überlagerung harmonischer Schwingungen, anharmonische Schwingungen.

Wellenlehre: Übergang von der Schwingung zur Welle; Grundformen von Wellen; eindimensionale Wellengleichung; Wellenausbreitung, Huygenssches Prinzip; Reflexion, Beugung, Brechung; Überlagerung von Wellen, Interferenz.

### Lehrform

Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Begriffe und Modellstrukturen der Mechanik und Wärmelehre.

Vorlesungsbegleitende Übungen zur Vertiefung des Lehrstoffs und zur Selbstkontrolle für die Studierenden.

Die Übungsaufgaben sollen von den Studierenden bearbeitet (Zusammenarbeit in Gruppen wird empfohlen) und die Lösungen in den Übungen vorgestellt und diskutiert werden.

Laborpraktikum.

Von den Studierenden werden nach Anleitung in kleinen Gruppen Laborversuche durchgeführt, anschließend werden die Messungen ausgewertet und im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung die Ergebnisse präsentiert.

### Literaturangaben

H. Lindner: Physik für Ingenieure

P. Dobrinski, G. Krakau, A. Vogel: Physik für Ingenieure

R. W. Pohl: Einführung in die Physik, Band 1

L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1

P. A. Tipler: Physik

W. Walcher: Praktikum der Physik

J. Becker, H.-J. Jodl: Physikalisches Praktikum

### Sonstige Informationen

Präsentationstechniken							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>			Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="44"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Grundkenntnisse und Inhalte der Veranstaltung Arbeits- und Lerntechniken							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input checked="" type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	mit Fachvortrag	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	Referat	<input checked="" type="checkbox"/>	
						<input checked="" type="checkbox"/>	
						Kombinationsprüfung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Dipl.-Ing. Elke Schönenberg MM					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

- sind in der Lage zielgruppengerecht Präsentationen zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen
- diskutieren in der Gruppe die Vortragsinhalte
- beantworten die Fragen der Mitstudierenden und Lehrenden
- geben den Kommilitoninnen und Kommilitonen ein wertschätzendes Feedback zu deren Vorträgen
- sprechen vor Publikum mit und ohne Medieneinsatz
- beziehen sich auf rhetorische Mittel und setzen diese selbstbewusst, reflektiert und zielgerichtet ein
- bearbeiten und präsentieren komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und vertreten diese argumentativ
- reflektieren kritisch ihre Vorträge anhand von Videoanalysen

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- Rhetorik
- Der 1. Eindruck
- Situationsangemessenheit kommunikativer Situationen
- Unterschiede in mündlicher und schriftlicher Kommunikation
- Redetechniken und -gliederungen
- sprachliche Verständlichkeit und bildhafte Assoziativität
- freie Rede und unterstützende Manuskriptgestaltung
- professioneller Umgang mit Manuskript und Outfit
- Visualisierung von Gedanken
- Kreativität
- Eigenwahrnehmung und Fremdwahrnehmung
- Schlagfertigkeitstraining

### **Lehrform**

- seminaristischer Unterricht
- Die praktische Arbeit steht im Vordergrund, es werden zu unterschiedlichen Themen Vorträge vorbereitet und gehalten, welche mittels Videoanalyse besprochen und analysiert werden.

### **Literaturangaben**

Müller, M. (2003): Trainingsprogramm Schlüsselqualifikationen. Die besten Übungen aus Karriere-Seminaren. Frankfurt am Main: Eichborn Verlag.

Prescott, E. (2002): Lehrbuch der Rhetorik. Das praxisnahe Nachschlagewerk. Zürich: Oesch Verlag.

Püttjer, C., Schnierda, U. (2001): Optimal präsentieren. So überzeugen Sie mit Körpersprache. Ffm: Campus Verlag.

Schulz von Thun, F., Ruppel, J., Startmann, R. (2003): Miteinander Reden. Kommunikationspsychologie für Führungskräfte. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

Simon, W. (2007): GABALs großer Methodenkoffer. Persönlichkeitsentwicklung. Offenbach: GABAL Verlag.

Ternes, D. (2008): Kommunikation - eine Schlüsselqualifikation. Einführung zu wesentlichen Bereichen zwischenmenschlicher Kommunikation. Paderborn: Junfermann Verlag.

Theisen, M. R. (2013): Wissenschaftliches Arbeiten. Erfolgreich bei Bachelor und Masterarbeit. München: Franz Vahlen Verlag.

### **Sonstige Informationen**

Leistungsbonus: In der Modulprüfung kann eine Notenverbesserung um den Notenwert 0,7 durch eine aktive, erfolgreiche Teilnahme erreicht werden.

Praxisprojekt					
Credits	<input type="text" value="10"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  entfallen	Workload (Std)	<input type="text" value="300"/>	Einfluss auf die Endnote in %  4,1
SWS gesamt	<input type="text" value="0"/>		Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="50"/>	
Dauer (Wochen)	<input type="text" value="1"/>		Selbststudium (Std)	<input type="text" value="250"/>	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>		gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="---"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>	<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Technische Informatik (TI)		<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnische Informatik (MTI)		<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG)**		<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>					
Das Praxisprojekt setzt die in den ersten sechs Semestern vermittelten Kenntnisse voraus.					
<b>Prüfungsform*:</b> <input type="text" value="Projektarbeit"/>					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits*** ET: <input type="text" value="42"/> MT: <input type="text" value="42"/> TI: <input type="text" value="42"/> MTI: <input type="text" value="42"/>			Studienleistung nein	bestandene Prüfung
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	alle Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden wenden theoretisch erarbeitete Erkenntnisse und Fähigkeiten an und setzen sie in praktische Lösungen um, indem sie eigenständig Aufgabenstellungen mittlerer Komplexität lösen. Sie erproben im Team alle in der Industrie üblichen Schritte bei der Umsetzung von der Idee bis zur Lösung und stellen die für die Durchführung, Nutzung, Weiterentwicklung oder Wartung benötigten Unterlagen bereit. Hierbei arbeiten die Studierenden zielorientiert mit anderen zusammen, organisieren sich selbst und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse in angemessener Form.

\* endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan \*\* gesonderte Modulbeschreibung \*\*\* siehe Prüfungsordnung

### **Inhalte**

Es werden aktuelle Themen aus dem gewählten Studiengang bearbeitet. Neben den fachlichen Inhalten, die vom Thema abhängen, werden folgende Inhalte berücksichtigt:

- \* Informationsbeschaffung, Literaturrecherchen
- \* Praktisches Arbeiten mit Projektmanagementverfahren und -Hilfsmitteln
- \* Praktisches Arbeiten mit professionellen Entwicklungshilfsmitteln
- \* Projektorganisation und -Abwicklung
- \* Projektdokumentation wie Pflichtenhefte, Projektpläne, Protokolle, Spezifikationen, Handbücher oder Datenblätter

### **Lehrform**

Die Projektarbeit ist eine weitgehend selbstständige Arbeit unter Betreuung. Sie wird in der Regel in kleinen Gruppen mit bis zu maximal fünf Teilnehmern erstellt. Für die Koordination und Abstimmung finden regelmäßige Besprechungen statt.

### **Literaturangaben**

Abhängig vom Thema

### **Sonstige Informationen**

Programmierung für Ingenieure 1													
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05							
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>								
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen							
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="110"/>								
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>									
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>									
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>									
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>									
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>													
keine													
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>													
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input type="checkbox"/>	Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>				Studienleistung		bestandene Prüfung					
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	ja		<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>					
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Annika Meyer											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können anhand einer kurzen Beschreibung eines Konsolenprogramms durch dessen Ein- und Ausgabeverhalten in einfachen Fällen

- die Aufgabenstellung auf Vollständigkeit und Widerspruchsfreiheit prüfen und ggf. zielführende Rückfragen stellen
- einen Lösungsalgorithmus entwickeln
- den Lösungsalgorithmus visualisieren, beispielsweise mit Hilfe eines Programmablaufplans, und anderen Studierenden erklären
- das zu erstellende Programm sinnvoll in Funktionen zerlegen
- das Programm in C implementieren
- das implementierte Programm mit einfachen Verfahren testen und
- Fehler per Debugging finden und beheben

Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der prozeduralen Programmiersprache C, kennen grundlegende Schlüsselwörter und standardisierte Funktionen und können einfache C-Programme deuten und selbst implementieren.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- \* Genereller Aufbau eines C- Programms
- \* Kontrollstrukturen
- \* Funktionen
- \* Felder
- \* Zeiger

### **Lehrform**

In der Vorlesung werden den Studierenden Konzepte, Funktionen und Schlüsselwörter der Sprache C sowie Methoden für den Programmentwurf vorgestellt. Im Praktikum wird die Umsetzung der Vorlesungsinhalte an einfachen Beispielen geübt. Außerdem stellen die Studierenden dort der Gruppe eigene Programme vor, wobei sie das Fachvokabular einüben und lernen, einen Algorithmus sowie ein Programm zu präsentieren.

### **Literaturangaben**

H. Erlenkötter: C: Programmieren von Anfang an, Rowohlt Verlag, 1999  
A. Willms: Programmierung lernen, Addison - Wesley Verlag, 1998  
M. Dausmann: C als erste Programmiersprache, Teubner Verlag, 2008

### **Sonstige Informationen**

Programmierung für Ingenieure 2						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="98"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Testat Programmierung für Ingenieure 1						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	ja <input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Annika Meyer				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die im Modul "Programmierung für Ingenieure 1" erworbenen Kompetenzen der Studierenden werden erhalten und vertieft. Darauf aufbauend verstehen die Studierenden auch fortgeschrittenere Konzepte der prozeduralen Programmiersprache C, beispielsweise zu den Themen Speicherverwaltung und Datenströme. Sie können auch komplexere C-Programme, die diese Konzepte beinhalten, deuten und selbst implementieren.

Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, Programme sinnvoll in Module zu zerlegen und so auch im Team an der Implementierung eines Programms zu arbeiten. Den Aufwand für die hierbei anfallenden Teilaufgaben können sie abschätzen und sind daher in der Lage, die Arbeiten sinnvoll untereinander aufzuteilen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

- \* Speicherplatzverwaltung
- \* Dateihandling
- \* Strukturen
- \* Modularer Programmaufbau
- \* Programmieretechniken

### **Lehrform**

In der Vorlesung werden den Studierenden Konzepte, Funktionen und Schlüsselwörter der Sprache C sowie Methoden für den Programmentwurf vorgestellt. Im Praktikum wird die Umsetzung der Vorlesungsinhalte an einfachen Beispielen geübt. Außerdem stellen die Studierenden dort der Gruppe eigene Programme vor, wobei sie das Fachvokabular einüben und lernen, einen Algorithmus sowie ein Programm zu präsentieren.

### **Literaturangaben**

H. Erlenkötter: C: Programmieren von Anfang an, Rowohlt Verlag, 1999  
A. Willms: Programmierung lernen, Addison - Wesley Verlag, 1998  
M. Dausmann: C als erste Programmiersprache, Teubner Verlag, 2008

### **Sonstige Informationen**

Programmierung grafischer Oberflächen							
Credits	<input type="text" value="6"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="180"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,46	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="135"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="25"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="3"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte der Module Prozedurale Programmierung und Objektorientierte Programmierung							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="0"/>	ja	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Gerhard Neugebauer					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung

- kennen die Studierenden die Besonderheiten der ereignisorientierten Programmierung,
- kennen die Studierenden den Aufbau grafischer Benutzeroberflächen ( GUI)
- erstellen die Studierenden für einfache Aufgabenstellungen gut strukturierte und modularisierte Programme unter Verwendung unterschiedlicher grafischer Benutzeroberflächen

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Grundlagen der ereignisgesteuerten Programmierung

- Windows Programmierung mit API Funktionen
- Windows Programmierung mit modernen Integrierten Entwicklungsumgebungen (IDE)
- Grundlegende Komponenten für die fensterorientierte Ein- und Ausgabe
- Einbinden von graphischen Komponenten, Bildern und Multimediaanwendungen
- Kommunikation mit externer Hardware

### **Lehrform**

Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse  
Praktikum zum Erlangen eigener Programmierfähigkeiten

Anmerkung zur Studienleistung:

Für das Programmierpraktikum besteht Anwesenheitspflicht, da das Lernziel nur durch das Erstellen eigener Programme an den dafür bereitgestellten Geräten erreicht werden kann.

### **Literaturangaben**

Richard Kaiser, C++ mit Microsoft Visual C++ 2008, Springer Verlag 2009  
Andre Willms, Visual C++ 2010, Galileo Computing 2011  
Walter Saumweber, Programmieren lernen mit Visual C++ 2010, Microsoft Press 2010  
Walter Saumweber, Visual C++ 2010, Microsoft Press 2011  
Thomas Theis, Einstieg in WPF, Galileo Computing 2012  
Davis Chapman, Visual C++ . Net, Markt und Technik Verlag 2002

### **Sonstige Informationen**

Projektmanagement							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="51"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>				
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
keine							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>	
					Kombinationsprüfung		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="45"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan*in					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung

- kennen die Studierenden die Methoden des Projektmanagements für technische Projekte
- kennen die Studierenden unterschiedliche Softwarewerkzeuge, die ein zeitoptimiertes Projektmanagement ermöglichen
- stellen die Studierenden für ein technisches Projekt ein Lasten- / Pflichtenheft sowie einen Projektplan zusammen und dokumentieren und präsentieren die Arbeiten

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Grundlagen de Projektmanagements für technische Projekte  
-Tätigkeiten in den einzelnen Projektphasen  
-Lastenheft, Pflichtenheft, Fachtechnisches Lösungskonzept  
-Projektplanungsmodelle und - verfahren  
-Software für die Projektplanung  
-Kostenkalkulation  
-Angebotserstellung  
-Möglichkeiten der Projektüberwachung

### **Lehrform**

seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Referaten der Studierenden und praktischen Übungen in Kleingruppen

### **Literaturangaben**

Kurt Landau, Projektmanagement, ERGONOMIA Verlag 2004  
Heidi Heilmann, IT Projektmanagement, dpunkt Verlag 2003  
Roland Felkai, Projektmanagement für technische Projekte, Springer Verlag 2013  
Walter Jakoby, Projektmanagement für Ingenieure, Springer Verlag 2012  
Christian Aichele, Intelligentes Projektmanagement, Verlag Kohlhammer 2006

### **Sonstige Informationen**

Leistungsbonus: In der Modulprüfung kann eine Notenverbesserung um den Notenwert 0,7 durch die Erarbeitung von Planungsunterlagen anhand der Bearbeitung eines praxisnahen Beispielprojektes erreicht werden.

Qualitätsmanagement in der Medizin							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="3 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Iserlohn	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="23"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
keine							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input checked="" type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	Hausarbeit mit Fachvortrag	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	Referat	<input checked="" type="checkbox"/>	
					Kombinationsprüfung		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Ingo Krisch / Prof. Dr. Kilian Hennes					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Es werden die Grundlagen der angewandten Qualitätssicherung gelegt, wie sie nach ISO 13485, ISO 17025 und GMP in der Life Science Industrie zu beachten sind. Die Studierenden wissen welche Prozesse bei der Herstellung von Medizinprodukten und Arzneimitteln formalisiert zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und zu kontrollieren sind. Sie wissen, welche Wege zur Zertifizierung von Medizinprodukten und zur Zulassung von Arzneimitteln vorgesehen sind. Sie kennen die grundlegenden Anforderungen der Guten Herstellungspraxis.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Regulatory Affairs: Medizinproduktegesetz (MPG), 93/42/EWG, Arzneimittelgesetz (AMG), EudraLex - Volume 4, FDA und EMA  
Managementsysteme der Life Science Industrien Qualitätssicherung nach ISO 9000, ISO 13485 und ISO 17025, Good Manufacturing Practice, Good Laboratory Practice, Risikomanagement nach ISO 14971, HACCP  
Durchführung von Qualitätssicherungsmaßnahmen gemäß GMP: Qualitätsziele, Schlüsselpositionen, Personal, Räume und Einrichtungen, Dokumentation, Herstellung, Prüfung, Herstellung und Prüfung im Auftrag, Beschwerden und Produktrückrufe, Selbstinspektionen, Wissens- und Risikomanagement  
Audits und Reviews: Selbstinspektion, Lieferantenaudit, Managementbewertung

### **Lehrform**

Vorlesung, Übungen

### **Literaturangaben**

### **Sonstige Informationen**

Die Prüfung wird in 5 semesterbegleitenden Prüfungen abgelegt.

Rechnernetze						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Lüdenscheid
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="28"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Wahlpflichtmodul"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boolesche Algebra und Zahlensysteme</li> <li>• grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik</li> <li>• praktische Erfahrungen mit einer Programmiersprache</li> </ul>						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
	ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Prof. Dipl.-Ing. Harald Mundinger					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden (=S) kennen die Grundlagen drahtgebundener und drahtloser Netzwerke, insb. auch Netzwerktopologien und Begriffe wie Bit- und Paketfehlerrate. Sie können Kommunikationssysteme mit Hilfe des ISO-OSI-Referenzmodells analysieren und dadurch den Kommunikationsprozess verstehen.

Die S kennen die wichtigsten Protokolle des Internets und verstehen, wie eine IP-Infrastruktur funktioniert, können private von öffentlichen IP-Adressen unterscheiden und können die vielfältigen Funktionen eines typischen Routers verstehen. Mit Hilfe der mit dem Betriebssystem gelieferten Diagnose-Werkzeuge können die S einfache Probleme in IP-Netzen systematisch finden und lösen. Sie legen Ethernet-basierte Systeme aus und setzen dabei die an die Anwendung angepasste Übertragungstechnologie ein. Insbesondere kennen die S neben CATx-Leitungen auch die Übertragung mittels Glasfasern und können einen Cut-Through-Switch von einem Store-and-Forward-Switch unterscheiden. Weiterhin beurteilen die S die "Sicherheit" von Rechnernetzen und kennen Methoden, die Systeme sicherer zu machen.

Die S experimentieren in Gruppenarbeit mit den IP-Schnittstellen von Computern, aber auch der von anderen Geräten. Sie vernetzen IP-basierte Geräte zu einem größeren Netzwerk, analysieren die übertragenen Telegramme und vergleichen diese mit den Telegrammen, die vorher erwartet wurden. In der Hausarbeit erarbeiten die S ein individuell vereinbartes Thema durch Literaturrecherche und/oder praktische Versuche.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

- Grundlegende Begriffe, Netzwerktopologien, Beschreibung durch Graphen
- Kurze Einführung in die Nachrichtentechnik (z. B. "Kanal", Bitfehlerrate, ...)
- Das ISO-OSI-Referenzmodell
- Die IP-Protokoll-Familie: IP, TCP, UDP und wichtigste Protokolle (ARP, DHCP, ICMP, ...)
- Simulation von Rechnernetzen
- Wichtige Netzwerk-Werkzeuge (ping, ipconfig, ..., WireShark)
- Ethernet: Grundlagen, Datagramm, Elemente einer Ethernet-Infrastruktur
- Kurze Einführung: Sicherheit in Netzwerken, Verschlüsselungsverfahren und deren Anwendung
- Multimedia- und Echtzeitkommunikation

### Lehrform

In der Lehrform Seminaristischer Unterricht (SU) erarbeiten die Studierenden gemeinsam mit dem Lehrenden vorher definierte Lerninhalte. Ausgehend von den im SU erarbeiteten Inhalten bereiten die Studierenden einzelne Themen eigenverantwortlich auf und stellen die Ergebnisse in folgenden Terminen vor. Im Rahmen des SU werden zudem praktische Übungen durchgeführt, um das Gelernte zu vertiefen und um es durch praktische Aspekte abzurunden. Hierzu werden u.a. ein Netzwerksimulator sowie ein Netzwerkanalysewerkzeug eingesetzt.

### Literaturangaben

A.S. Tanenbaum: Computernetzwerke, Pearson Studium - IT, 5. Auflage, 2012  
J. Scherff: Grundkurs Computernetzwerke, Vieweg-Teubner, 2. Auflage, 2010  
L. Chapell: Wirkeshark 101 - Einführung in die Protokollanalyse, mitp Professional, 2013  
J. Rech: Ethernet: Technologien und Protokolle für die Computervernetzung, dpunkt.verlag; 3. Auflage, 2014

### Sonstige Informationen

Rechnerorganisation						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="27"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Aufbau und Programmierung von Mikrocontrollern						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	bestandene Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Jan Richling				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die/der Studierende kennt den hardwaretechnischen Aufbau von 32(64)-Bit-Systemen, hat die wesentlichen Eigenschaften und Funktionen der einzelnen Baugruppen verstanden und ist in der Lage, 32(64)-Bit-Systeme in technischen Umgebungen einzusetzen. Zur Beherrschung der höheren Komplexität gegenüber kleineren  $\mu$ Controllern wendet sie/er ausgewählte Software-Methoden an, die einen strukturierten Entwurf unterstützen, sodass derartige Systeme effizient und sicher genutzt werden. Der/dem Studierenden sind die Beschleunigungstechniken moderner Prozessoren bekannt und sie/er kann dieses Wissen bei der Entwicklung effizienter Software einsetzen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

In der Veranstaltung Rechnerorganisation wird die Hardwarestruktur von 32(64)-Bit-Systemen behandelt und deren Auswirkungen auf die Software. Inhalte:

Vorlesung:

- \* Allgemeine Strukturen von 32-Bit-Systemen
- \* Serielle und parallele Bussysteme
- \* Organisation von byteparallelen Speichern
- \* Busbrückenbausteine
- \* Interruptverarbeitung in 32-Bit-Systemen
- \* Direct Memory Access
- \* 32/64-Bit-Prozessoren
- \* Beschleunigungstechniken
- \* Cache-Speicher
- \* Mehrkernrechner

Praktikum: Implementierung von komplexen, hardwarenahen Softwarelösungen

### Lehrform

In dieser Veranstaltung steht die Wirkungsweise von 32/64-Bit-Systemen und deren Handhabung in technischen Umgebungen im Vordergrund. In der Vorlesung werden entsprechend die generellen Prinzipien vorgestellt und deren Umsetzung in einem realen System erläutert. Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Inhalte existiert ein umfangreiches Skript und ein ausführlicher Foliensatz.

Im Praktikum wird der Entwurf komplexer hardwarenaher Software geübt. Zur Implementierung kommt ein 32bittiges Mehrkernsystem auf Basis des ARM Cortex A7 zum Einsatz, an dem die Studierenden umfangreiche Messungen insbesondere zum Verständnis der Funktionsweise serieller Bussysteme und moderner Beschleunigungstechniken vornehmen.

### Literaturangaben

H. Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren; 4. Auflage; Springer Verlag 2010

Th. Flik, H. Liebig, M. Menge: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen; 7. Auflage; Springer Verlag 2005

Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin: Structured Computer Organization; Prentice Hall; Auflage: Revised. 2012

William Stallings: Computer Organization & Architecture; Pearson Education Limited; Auflage: 10th Revised edition 2015

T. Shanley, D. Anderson: PCI System Architecture; 4th Edition, 1999

Zu manchen englischsprachigen Büchern existieren (meist ältere) deutsche Übersetzungen. Diese können für die Veranstaltung ebenfalls verwendet werden.

### Sonstige Informationen

Es ist möglich, durch die aktive Teilnahme am Praktikum einen Notenbonus für die Prüfung zu erhalten.

Regelungstechnik 1						
Credits	<input type="text" value="6"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="180"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,46
SWS gesamt	<input type="text" value="5"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="56"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="124"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="31"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Inhalte der Module Mathematik 1-3, insbesondere Kenntnisse zur Lösung linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten im Zeit- und Laplace-Bereich, Physik 1-2, Elektrotechnik 1-4, Regelungstechnik 1						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
	ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="--"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	ja	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Martin Keller					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben den Aufbau und die Wirkungsweise von technischen Regelkreisen;</li> <li>- erläutern, wie man Prozesse mathematisch beschreiben kann</li> <li>- sind in der Lage, Wirkungszusammenhänge bei technischen Prozessen auf systematische Weise zu gewinnen</li> <li>- sind in der Lage, bei elektrotechnischen Wirkungszusammenhängen ein mathematisches Modell zu erstellen;</li> <li>- lesen die Eigenschaften eines linearen Systems oder Regelkreises an den Eigenschaften der zugehörigen DGL bzw. des Übertragungsgliedes ab</li> <li>- analysieren das Verhalten einfacher linearer Systeme oder Regelkreise; hierzu gehört u.a die Berechnung und Skizzierung der Systemantwort</li> <li>- erklären, warum der klassische PID-Regler sehr häufig ausreichend ist</li> <li>- entwerfen einfache Regelkreise und berechnen die Reglerparameter so , dass das gewünschte Verhalten erreicht wird</li> <li>- geben Definitionen und Kriterien zur Stabilität von linearen Systemen an und wenden sie zur Analyse und beim Entwurf von Regelkreisen an.</li> </ul>
--

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Ausgehend von der Klassifizierung von Prozessen wird gelehrt, wie man das dynamische Verhalten eines Prozesses durch ein mathematisches Modell beschreiben kann. Hierbei werden den Studierenden die Grundlagen der physikalisch-theoretischen sowie der mathematisch-experimentellen Vorgehensweise bei der Erstellung eines mathematischen Modells vermittelt. Außerdem erfahren sie, wie die Modelle ggf. linearisiert werden können. Eine Einführung in die Simulationstechnik schließt die Modellbildung ab. Die sich daran anschließende Analyse und Synthese von Regelungssystemen beschränkt sich auf Methoden der linearen Theorie für einschleifige Regelkreise. Ausgangspunkt ist die lineare DGL mit konstanten Koeffizienten. Neben der Interpretation im Zeitbereich wird gezeigt, welche Vorzüge sich für die Analyse und Synthese ergeben, wenn man mit Hilfe der Laplace- Transformation zu einer Beschreibung durch Übertragungsglieder gelangt. Die Eigenschaften elementarer Übertragungsglieder sowie die Zusammenschaltung zu komplexeren Strukturen und deren Darstellung in Form von Struktur- bildern sind ebenfalls Gegenstand der Vorlesung. Stabilitätsdefinitionen und die entsprechenden Kriterien runden die Analyse ab. Zum Abschluß werden die Grundideen zum Entwurf eines Reglers sowie einfache Verfahren zur Dimensionierung gelehrt.

### **Lehrform**

Die wesentlichen Inhalte, insbesondere die theoretischen Zusammenhänge werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Zur Vorlesung werden Übungsaufgaben herausgegeben. Diese sind unter Anwendung des Vorlesungsstoffes zu lösen und werden in den zugehörigen Übungsstunden besprochen. Das die Vorlesung begleitende Praktikum ermöglicht den Studierenden, den Vorlesungsstoff auf praktische Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie lernen dabei, das dynamische Verhalten von Regelkreisen auf dem Digitalrechner zu simulieren und CAE-Werkzeuge für den Reglerentwurf zu handhaben. Sie analysieren Regelstrecken, entwerfen und implementieren Regler, führen Messungen an den ausgeführten Regelkreisen durch und vergleichen sie mit den Simulationsergebnissen.

### **Literaturangaben**

- Föllinger, O.: Regelungstechnik; Hüthig Verlag, Heidelberg
- Böttiger, A.: Regelungstechnik; Oldenbourg Verlag, München
- Ebel, T.: Regelungstechnik; Teubner Verlag, Stuttgart
- Dörrscheidt, F., Latzel: Grundlagen der Regelungstechnik; Teubner Verlag, Stuttgart
- Schmidt, G.: Grundlagen der Regelungstechnik; Springer Verlag, Berlin
- Merz, L.: Grundkurs der Regelungstechnik; Oldenbourg Verlag, München
- Orłowski, P. F.: Praktische Regelungstechnik; Springer Verlag, Berlin

### **Sonstige Informationen**

Regelungstechnik 2							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="13"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte der Module Mathematik 1-3, insbesondere Kenntnisse zur Lösung linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten im Zeit- und Laplace-Bereich, Physik 1-2, Elektrotechnik 1-4, Regelungstechnik 1							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="--"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Martin Keller					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben den Zusammenhang zwischen dem Frequenzgang und dem zeitlichen Verhalten eines linearen Systems</li> <li>- sind in der Lage, lineare Regelungssysteme incl. Totzeit systematisch im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren</li> <li>- sind in der Lage, einschleifige lineare Regelkreise mit Hilfe des Frequenzkennlinienverfahrens zu entwerfen</li> <li>- erläutern das Nyquistkriterium und wenden es zur Analyse und Entwurf von linearen Regelkreisen incl. Totzeit an</li> <li>- erläutern die Bedeutung der Wurzelortskurve für die Analyse von Regelkreisen</li> <li>- analysieren mit Hilfe der Wurzelortskurve das dynamische Verhalten von Regelkreisen</li> <li>- sind in der Lage, lineare Regler mit Hilfe des Wurzelortsverfahrens zu entwerfen</li> <li>- erläutern Vor- und Nachteile verschiedener Standard-Entwurfsmethoden</li> <li>- beschreiben die Grundeigenschaften von digitalen Regelkreisen</li> </ul>
---

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- Frequenzgänge von elementaren Übertragungsgliedern und zusammengesetzten Systemen
- Bodediagramm und Ortskurve
- Zusammenhang zwischen Frequenzgang und zeitlichen Verhalten von Übertragungsgliedern
- Nyquistkriterium zur Stabilitätsanalyse
- Frequenzkennlinienverfahren zum Entwurf von linearen Regelkreisen
- Wurzelortsverfahren als Mittel zur Analyse und Synthese von linearen Regelkreisen
- Überblick über Standard-Entwurfsmethoden für lineare kontinuierliche Regelkreise
- Einführung in die digitale Regelung

### Lehrform

Die wesentlichen Inhalte, insbesondere die theoretischen Zusammenhänge werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Das die Vorlesung begleitende Praktikum ermöglicht den Studierenden, den Vorlesungsstoff auf praktische Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie analysieren Regelstrecken, entwerfen und implementieren Regler, führen Messungen an den ausgeführten Regelkreisen durch und vergleichen sie mit den Simulationsergebnissen. Dabei festigen und erweitern sie u. a. ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit CAE-Werkzeugen für die Analyse und den Reglerentwurf.

### Literaturangaben

- Föllinger, O.: Regelungstechnik; Hüthig Verlag, Heidelberg
- Böttiger, A.: Regelungstechnik; Oldenbourg Verlag, München
- Ebel, T.: Regelungstechnik; Teubner Verlag, Stuttgart
- Dörrscheidt, F., Latzel: Grundlagen der Regelungstechnik; Teubner Verlag, Stuttgart
- Schmidt, G.: Grundlagen der Regelungstechnik; Springer Verlag, Berlin
- Merz, L.: Grundkurs der Regelungstechnik; Oldenbourg Verlag, München
- Orłowski, P. F.: Praktische Regelungstechnik; Springer Verlag, Berlin

### Sonstige Informationen

Bonuspunkte: Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum kann eine Verbesserung von bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Regenerative Energiesysteme							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="3 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="13"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Inhalte der Module Mathematik und Physik der vorhergehenden Fachsemester							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input checked="" type="checkbox"/> Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="--"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	ja	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan*in					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten vorhandener unerschöpflichen Energiequellen und ihrer anthropogenen Nutzung erläutern. Sie kennen die grundlegenden Fähigkeiten und Besonderheiten der regenerativen Energien Sonnenstrahlung, Windströmung etc. und die grundlegenden Verfahren zur Nutzung dieser Energien einschließlich der damit verbundenen Vor- und Nachteile. Sie können die gewonnenen Kenntnisse zur Beschreibung der Verfahren und zu deren technischer Umsetzung in Energieversorgungssystemen einsetzen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

- Auftreten, Potenzial und Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energiequellen
- Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen der regenerativen Energiequellen  
Sonne - Wind - Wasser - Biomasse - Erdwärme

### Lehrform

Vorlesung zur Vermittlung der Lehrinhalte,  
Übung zur Vertiefung des dargebotenen Lehrstoffes,  
Praktikum zur anwendungsbezogenen Vertiefung und Anwendung der dargebotenen Lehrinhalte.

### Literaturangaben

Häberlin, H.: Photovoltaik - Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen, VDE, 2010  
Hau, E.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer, 2014  
Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Springer Vieweg, 2013  
Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A.: Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer, 2013  
Kaltschmitt, M.; Hartmann, H.; Hofbauer, H.: Energie aus Biomasse - Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer, 2016  
Kleemann, M.; Meliß, M.: Regenerative Energiequellen, Springer, 1993  
Wesselak, V; Schabbach, Th.; Link, Th; Fischer, J.: Regenerative Energiequellen, Springer, 2013

### Sonstige Informationen

Seminar							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Seminar"/>	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="23"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="127"/>	Studienort <input type="text" value="Ha oder Lüd"/>	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="104"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
In den ersten Semestern vermittelte Grundkenntnisse des gewählten Studiengangs und, je nach Thema, spezielle Kenntnisse der Veranstaltungen des 5. und 6. Fachsemesters							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung	bestandene Prüfung		
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiengangskordinator*in/alle Dozent*innen des Fachbereichs					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

- präsentieren vor einem Auditorium beispielhaft Anwendungsfelder ihres Studiengangs und deren technische Grundlagen nach weitgehend eigenständiger Einarbeitung,
- diskutieren in der Gruppe die Vortragsinhalte ,
- beantworten die Fragen der Mitstudierenden und Lehrenden,
- geben den KommilitonInnen wertschätzendes Feedback zu deren Vorträgen,
- verfassen eine kurze verständliche Dokumentation, die den Grundzügen des wissenschaftlichen Arbeitens entspricht.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

**Inhalte**

Es werden jeweils aktuelle Themenbereiche aus den gewählten Studiengängen in Vorträgen der Studierenden behandelt und mit den SeminarteilnehmerInnen diskutiert.

**Lehrform**

2 SWS Seminar mit wissenschaftlichem Diskurs und Feedback-Runden

**Literaturangaben**

abhängig vom aktuellen Thema

**Sonstige Informationen**

## Sensorsysteme 2

Credits	5	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	150	Einfluss auf die Endnote in %  2,05
SWS gesamt	4	Sem. Unterricht	4 SWS	Kontaktzeit (Std)	45	
Dauer (Sem.)	1			Selbststudium (Std)	105	Studienort
Häufigkeit/Jahr	1			gepl. Gruppengröße	13	

  

Verwendung des Moduls	Studiensemester	Modultyp
<input checked="" type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)	5	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)	5	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input checked="" type="checkbox"/> Technische Informatik (TI)	5	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input type="checkbox"/> Medizintechnische Informatik (MTI)		
<input type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>		

**Erwartete Vorkenntnisse**  
 Kenntnisse in der Messtechnik, Schaltungstechnik, insbesondere Operationsverstärker, Transistoren und deren Grundsaltungen, Grundkenntnisse der Sensortechnik, Matlabkenntnisse

**Prüfungsform<sup>2</sup>:**  
 Klausur     Klausur im Antwortwahlverf.     E-Klausur     mündl. Prüfung     Hausarbeit mit Fachvortrag     Referat     Kombinationsprüfung

<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>	Studienleistung	bestandene Prüfung
	ET: <input style="width: 30px;" type="text" value="42"/> MT: <input style="width: 30px;" type="text" value="42"/> TI: <input style="width: 30px;" type="text" value="42"/> MTI: <input style="width: 30px;" type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>

**Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r**  
 Prof. Dr.-Ing. Judith Ackers

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- Eigenschaften und Wirkungsweisen von komplexen Sensorsystemen zu erklären
- Methoden zur Korrektur von typischen nicht-idealen Eigenschaften von Messfühlern auszuwählen und umzusetzen
- ein System zur Messung eines physikalischen Signals zu entwickeln, dies beinhaltet die Auswahl bzw. Aufbau eines geeigneten Messfühlers, den Aufbau einfacher analoger Schaltungen zur Signalverarbeitung, sowie die Umsetzung digitaler Signalverarbeitung zur Fehlerkorrektur und die Charakterisierung des implementierten Systems

Sie haben gelernt, sich im Projekt in Kleingruppen selbst zu organisieren und Erfahrungen in der Arbeit im Projektteam gesammelt.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

Die Inhalte sind abhängig von den Projekten, z.B.

- allgemeiner Aufbau eines Sensorsystems
- Simulation eines Sensorsystems
- Charakterisierung eines Sensorsystems, z.B. Approximation der Kennlinie
- analoge Schaltungen zur Sensorsignalverarbeitung
- Signalauswertung im Spektrum
- Signalauswertung per Korrelation
- Nutzung und Integration integrierter Signalverarbeitungs-ICs
- ...

### Lehrform

Die Veranstaltung wird als seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, praktischen Projekten in Kleingruppen und Referaten der Studierenden angeboten. Die Studierenden bearbeiten praktische Aufgaben aus dem Bereich der Sensorsysteme. In Kleingruppen wird ein Projekt aus dem Bereich der Sensortechnik bearbeitet. Die Ergebnisse der Arbeiten werden vorgestellt und unter wissenschaftlichen Aspekten diskutiert.

### Literaturangaben

J. Fraden, Handbook of Modern Sensors, Fourth Edition, Springer, 2010  
E. Hering, G. Schönfelder (Hrsg.), Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg u. Teubner, 2012  
S. Hesse, G. Schnell, Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, 6. Auflage, Vieweg u. Teubner, 2014  
H.-R. Tränkler, L. Reindl (Hrsg.), Sensortechnik, Springer Verlag, 2. Auflage 2014  
E. Schiessle, Industriesensorik, Vogel Buchverlag, 2010  
K. Reif (Hrsg.), Sensoren im Kraftfahrzeug, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2012

### Sonstige Informationen

Sensorsysteme							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="41"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Grundlagen der Elektrotechnik, physikalische und mathematischer Grundlagen Messtechnik, Operationsverstärkergrundschaltungen, Grundlagen der Elektronik							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Judith Ackers					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- allgemeine Eigenschaften von Messfühlern und Sensorsystemen zu erklären
- Methoden zur Korrektur von typischen nicht-idealen Eigenschaften von Messfühlern zu erläutern und auf Praxisbeispiele anzuwenden, mit dem Ziel, ein für den Anwender ideales Sensorsystem zu entwickeln.
- Eigenschaften von unterschiedlichen Sensorsystemen zu vergleichen und zu bewerten.
- typische Prinzipien der analogen und digitalen Signalverarbeitung in Sensorsystemen zu erklären und praktisch umzusetzen.
- automatisierte Messabläufe z.B. zur Kennlinienaufnahme und Charakterisierung von Sensoren mittels geeigneter Datenerfassungshardware und -software umzusetzen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Lehrinhalte sind Sensorsysteme und deren Komponenten, wie sie für die Erfassung und Aufzeichnung von physikalischen oder technischen Größen wie z.B. Temperatur, Druck, Kraft, Drehzahl oder Beschleunigung in den verschiedensten Anwendungsfällen in Industrie und Forschung benötigt werden.

Die realen Eigenschaften und deren Korrektur (z.B. Linearisierung, Offsetkorrektur, optimale Empfindlichkeit, Beseitigung von Querempfindlichkeiten...) werden neben der theoretischen Darstellung durch praktische Beispiele von Sensorsystemen erarbeitet. Hierbei wird sowohl auf die Kalibrierung, als auch auf schaltungs- und signalverarbeitungstechnische Korrekturmethode eingegangen. Beispielhaft werden verschiedene physikalische Prinzipien von Messfühlern, sowie die analoge und digitale Signalverarbeitung der Sensorsignale im Sensorsystem vermittelt.

### **Lehrform**

Im Rahmen der Vorlesung werden theoretische Grundlagen und die wichtigsten physikalischen Verfahren diskutiert und über Anwendungsbeispiele vertieft.

In der Übung wird anhand von Aufgaben und Verständnisfragen der Stoff vertieft.

Das Praktikum dient dem Erlernen des Umgangs mit Messfühlern und Sensorsystemen, der Anwendung verschiedener Basissensorkonzepte, dem Aufbau einfacher Sensorelektroniken, der Messsignalaufnahme und der Messung und Darstellung funktionaler Abhängigkeiten. Hierbei wird die Realisierung von automatisierten Messabläufen und die Datenverarbeitung und Darstellung der aufgenommenen Messdaten am PC mittels einer Datenerfassungskarte und der Software Matlab geübt.

### **Literaturangaben**

- E. Hering, G. Schönfelder (Hrsg.), Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg u. Teubner, 2018
- S. Hesse, G. Schnell, Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, 6. Auflage, Vieweg u. Teubner, 2018
- E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, 11. Auflage, Carl-Hanser-Verlag, 2018
- J. Hoffmann (Hrsg.), Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 6. Auflage, 2011
- H. Bernstein Messelektronik und Sensoren, Springer Vieweg, 2014
- H.-R. Tränkler, L. Reindl (Hrsg.), Sensortechnik, Springer Verlag, 2. Auflage 2014
- E. Schiessle, Industriesensorik, Vogel Buchverlag, 2016
- K. Reif (Hrsg.), Sensoren im Kraftfahrzeug, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2016

### **Sonstige Informationen**

Bonuspunkte: In der Modulprüfung kann eine Notenverbesserung um den Notenwert 0,7 durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum erreicht werden. Eine bessere Note als 1,0 ist nicht erreichbar.

## Sicherheitsanforderungen in der Medizintechnischen Informatik

Credits	5	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Workload (Std)	150	Einfluss auf die Endnote in %	
SWS gesamt	4		Vorlesung	3 SWS		45
Dauer (Sem.)	1		Übung	1 SWS	Selbststudium (Std)	105
Häufigkeit/Jahr	1				gepl. Gruppengröße	19
					Studienort	Hagen

Verwendung des Moduls	Studiensemester	Modultyp
<input checked="" type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)	6	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		
<input checked="" type="checkbox"/> Technische Informatik (TI)	6	Ergänzungswahlpflichtmodul
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnische Informatik (MTI)	6	Pflichtmodul
<input type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>		

**Erwartete Vorkenntnisse**  
 Kenntnisse Medizintechnik, Medizininformatik, Medizin

**Prüfungsform<sup>2</sup>:**  
 Klausur     Klausur im Antwortwahlverf.     E-Klausur     mündl. Prüfung     Hausarbeit mit Fachvortrag     Referat     Kombinationsprüfung

<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>	Studienleistung	bestandene Prüfung
	ET: <input type="text" value="42"/> MT: <input type="text" value="--"/> TI: <input type="text" value="42"/> MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>

**Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r**  
 Prof. Dr. Steffen Helke

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden geben die Definition von Medizinprodukten (MP) wieder und ordnen verschiedene MP in Medizinproduktklassen ein. Sie illustrieren die Prozesse der Zulassung von MP.

Die Studierenden stellen die allgemeinen Anforderungen an die Sicherheit medizinischer Produkte sowie die Besonderheiten einzelner Gerätegruppen dar. Sie ordnen die unterschiedlichen Gefährdungsquellen bei Medizinprodukten zu und erkennen die daraus entstehenden Risiken. Sie beschreiben die wichtigsten Normen und Regelwerke, welche Sicherheitsanforderungen betreffen. Die Studierenden umreißen die grundlegenden Gedanken des Qualitätsmanagement.

Sie erkennen den Zweck und die Anwendungsbereiche klinischer Studien und beschreiben die dabei anfallenden Prozesse. Sie stellen die grundlegenden statistischen Verfahren, die bei der Durchführung klinischer Prüfungen relevant sind, einander gegenüber, berechnen an Beispielen die statistischen Kenngrößen von Studienergebnissen und beurteilen die Resultate.

Sie benennen die Normen und Prozesse, die insbesondere bei der Softwareentwicklung für MP anzuwenden sind. Sie beschreiben und erklären Verfahren des Software Engineering, der Validation und Bewertung medizinischer Software, insbesondere auch der Gebrauchstauglichkeit von MP.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

# regulatorische Aspekte von Medizinprodukten (Grundlagen von MPG, EN60601-1)  
# Marktüberwachung und Qualitätsmanagement (ISO 13485)  
# Gefährdungen/Risiken/Sicherheit (elektrische Sicherheit von MP)  
# klinische Studien (Beteiligte/Prozesse ISO 14155)  
# statistische Methodik klinischer Studien (Stochastik, Verteilungen, Testverfahren (z. B. Kontingenztafeln,t-Test, Rangsummentests)  
# Anforderungen an die Softwareentwicklung im medizinischen Bereich  
# Software Lebenszyklus (EN 62304)  
# Gebrauchstauglichkeit von Medizinprodukten (EN 62366)

### Lehrform

Vorlesung mit aktiver Beteiligung der Studierenden, Übung zur Selbstkontrolle mit: statistischen Beispielaufgaben, MATLAB- Beispielen im Bereich der Testverfahren, Erstellen einer Risikoanalyse nach ISO 14971, Durchführung von Gebrauchstauglichkeitstests von Software

### Literaturangaben

Heidenreich, Georg, Software für Medizingeräte, Erlangen Publicis 2015  
Johner, Christian, Basiswissen medizinische Software : Aus- und Weiterbildung zum Certified Professional for Medical Software, Heidelberg dpunkt-Verl. 2011  
Leitgeb, Norbert, Sicherheit von Medizingeräten (Recht – Risiko – Chancen, Springer, Wien, 2010  
Martin Schumacher, Gabi Schulgen: Methodik klinischer Studien. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 3. Auflage  
Roos-Pfeuffer, Petra, Klinische Prüfung von Medizinprodukten : ein Kommentar zur DIN EN ISO 14155, Berlin 2014  
Böckmann, Rolf-Dieter, MPG & Co. : eine Vorschriftensammlung zum Medizinprodukterecht mit Fachwörterbuch, Köln, 2010

### Sonstige Informationen

Signale und Systeme													
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05							
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>								
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen							
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="34"/>								
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>									
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>									
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>									
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>									
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>													
Kenntnisse der Elektrotechnik 1, 2 & 3: Netzwerkberechnung, Wechselstromtechnik, Mathematische Kenntnisse: Differentialgleichungen, Fourierreihen, Fouriertransformation, Laplacetransformation													
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>													
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input type="checkbox"/>	Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>				Studienleistung		bestandene Prüfung					
		ET:	<input type="text" value="42"/>	MT:	<input type="text" value=""/>	TI:	<input type="text" value="42"/>	MTI:	<input type="text" value="--"/>	ja	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>		
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Judith Ackers											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- Eigenschaften elektrischer Systeme systematisch mithilfe von determinierten Signalen zu untersuchen.
- in Netzwerken Ausgleichsvorgänge mittels Laplace Transformation zu berechnen.
- Beispielschaltungen, wie z.B. elektrischen Filtern (Hochpass, Tiefpass, Bandpass) zu analysieren.
- Spektralanalysen von kontinuierlichen und diskreten Signalen durchzuführen.
- Eigenschaften von homogenen Leitungen, wie z.B. Gruppenlaufzeit und Reflexion zu beschreiben und einfache Beispiele zu berechnen.
- die in diesem Modul vermittelten Methoden in der Simulationssoftware Matlab zu implementieren.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

Einführung in lineare zeitinvariante Systeme und deterministische Signale  
Deterministische kontinuierliche Signale im Frequenzbereich  
kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme

- Lösung von Differentialgleichungen mithilfe der Laplace Transformation
- Pole und Nullstelle in der komplexen  $p$ -Ebene
- Systemanalyse (Übertragungsfunktion, Systemantworten, Stabilität)

- Deterministische zeitdiskrete Signale im Zeit- und Frequenzbereich  
- Homogene Leitungen

### Lehrform

Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesung und Übung angeboten.  
In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe, Analyseverfahren und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele und Übungsaufgaben angewendet.  
Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Im Übungsunterricht werden in Hausarbeit bearbeitete Aufgaben von den Studierenden vorgestellt oder Aufgaben werden von den Studierenden selbstständig bearbeitet. Die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung. In der Übung wird neben der Berechnung per Hand auch die Simulationssoftware Matlab eingesetzt.

### Literaturangaben

Beucher, O.: Signale und Systeme: Theorie, Simulation und Anwendung, Springer Vieweg, 2015  
Meyer, M.: Signalverarbeitung, Springer Vieweg, 2014  
Ohm, J-R.: Lüke, H.D.: Signalübertragung, Springer Vieweg, 2014  
Rennert, I, Bundschuh, B.: Signale und Systeme, Hanser, 2013  
Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 3, Springer Vieweg, 2015

### Sonstige Informationen

Soft Computing						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="3 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="8"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
(Graphen-)Suchverfahren, O-Notation (zur Laufzeitabschätzung für Algorithmen) sowie Inhalt der Veranstaltungen Effiziente Algorithmen und Java-Programmierung						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung
		ET: <input type="text" value="42"/> MT: <input type="text"/> TI: <input type="text" value="--"/> MTI: <input type="text" value="42"/>		nein		<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan / N.N.				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen Methoden der (Künstlichen) Neuronalen Netze, der Evolutionären Algorithmen und Schwarmintelligenz,
- erfahren das Einsatzpotenzial dieser Methoden in Anwendungen in Intelligenten Systemen und
- können in ausgewählten Bereichen (z. B. der Programmierung Neuronaler Netze, Einsatz des Ameisenalgorithmus zur Lösung kombinatorischer Probleme) Implementierungstechniken anwenden

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

## Inhalte

Unter dem Begriff Soft Computing fasst man die Gebiete Fuzzy Logik, Neuronale Netze, Evolutionäre Algorithmen und Schwarmintelligenz und Kombinationen dieser Methoden zusammen. Fuzzy-Methoden werden in der Veranstaltung Künstliche Intelligenz behandelt, daher stehen hier die anderen genannten Gebiete im Vordergrund.

A Einleitung / Vorbemerkungen

B Neuronale Netze

B.1 Zwei- und Dreischichtige neuronale Feed-Forward-Netze

B.2 Neuronale Feed-Backward-Netze (Hopfield Netze)

C Optimierung mit Evolutionsmodellen

C.1 Mutations-Selektions-Verfahren

C.2 Genetische Algorithmen

D Schwarmintelligenz

D.1 Ameisenalgorithmus

D.2 Anwendung zur Lösung kombinatorischer Probleme

## Lehrform

Seminaristischer Unterricht zur Vermittlung der grundlegenden Konzepte.

Praktikum: Vertiefung der vorgestellten Methoden durch Implementierung Evolutionärer Algorithmen und (von Teilkomponenten) Neuronaler Netz - Simulatoren.

Die Aufgaben sind von den Studierenden zu bearbeiten (Zusammenarbeit in 2er - Gruppen), die Lösungen in den Praktika vorzustellen und zu erläutern.

## Literaturangaben

Bogon, T. : Agentenbasierte Schwarmintelligenz, Springer Vieweg, 2013

Klüver, C. u.a. : Modellierung komplexer Prozesse durch naturanaloge Verfahren: Soft Computing und verwandte Techniken, Springer Vieweg, 2. erw. u. akt. Auflage 2012

Lenze, B. : Einführung in die Mathematik neuronaler Netze, Logos Verlag Berlin, 3. Auflage, 2009

Rey, Wender : Neuronale Netze: Eine Einführung in die Grundlagen, Anwendungen und Datenauswertung, Hogrefe Verlag, 2. Auflage, 2010 bzw. kostenlose HTML-Version : <http://www.neuronaletesnetz.de/index.html> (Stand / zuletzt abgerufen 14.04.16)

Roy, S. u.a. : Soft Computing: Neuro-Fuzzy and Genetic Algorithms, Pearson 1. Auflage, Kindle Edition, 2013

Wikiversity : Kurs Genetische Algorithmen, [https://de.wikiversity.org/wiki/Kurs:Genetische\\_Algorithmen](https://de.wikiversity.org/wiki/Kurs:Genetische_Algorithmen) (Stand / zuletzt abgerufen 14.04.16)

Weitere Angaben im Rahmen der Vorlesung.

## Sonstige Informationen

Im Praktikum können Bonuspunkte zur Klausur erworben werden.

Softskills						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>			Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="21"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Grundkenntnisse und Inhalte der Veranstaltung Arbeits- und Lerntechniken im ersten bzw. dritten Semester sollten bekannt sein.						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input checked="" type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag <input checked="" type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	bestandene Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Dipl.-Ing. Elke Schönenberg MM				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benutzen Kommunikationsmodelle und setzen diese selbstbewusst, reflektiert und zielgerichtet ein</li> <li>- bearbeiten und präsentieren komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und vertreten diese argumentativ</li> <li>- reflektieren kritisch ihre Vorträge anhand von Videoanalysen</li> <li>- wenden wesentliche Aspekte personaler und sozialer Kompetenzen an</li> <li>- geben Beispiele zur Kulturgebundenheit des Verhaltens in der globalen Zusammenarbeit</li> <li>- diskutieren in der Gruppe die Vortragsinhalte</li> <li>- beantworten die Fragen der Mitstudierenden und Lehrenden</li> <li>- geben den Kommilitoninnen und Kommilitonen ein wertschätzendes Feedback zu deren Vorträgen</li> <li>- sprechen vor Publikum mit und ohne Medieneinsatz</li> <li>- erläutern und hinterfragen kritisch anhand von Beispielen ihre Einstellungen, Fähigkeiten und Methoden im Umgang mit sich selbst und mit anderen Menschen, insbesondere im Team</li> <li>- wählen aus einem großen Tool von Methoden die jeweils situationsbedingte richtige Methode aus</li> </ul>
--

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

- Kommunikationsmodelle
- Störungen in der Kommunikation
- Psychologische Wahrnehmungsfelder und Zuhörtechniken
- Gesprächsführungen
- Moderationstechniken
- Konfliktmanagement
- Selbstreflexion und Eigenverantwortung: Sozialisation und Persönlichkeitsentwicklung
- Kulturgebundenheit des Verhaltens in der globalen Zusammenarbeit
- Selbstführung und sozialverantwortliches Handeln: Soziale Strukturen und Prozesse , Akzeptanz und Führungsethik
- Interkulturelle Kompetenzen
- Sozialkompetenzen (Kompetenzmodelle)
- Small Talk
- Business Etikette

### Lehrform

- seminaristischer Unterricht
- Die praktische Arbeit steht im Vordergrund, es werden zu unterschiedlichen Themen Vorträge vorbereitet und gehalten, welche mittels Videoanalyse besprochen und analysiert werden.
- Optional ein 1-tägiger Workshop mit kreativen Anteilen zur Sozialförderung
- Optional "Essen für die Karriere" (7-Gänge für die Karriere)

### Literaturangaben

- Cerwinka, G., Schranz, G. (2006): Beim Ersten Eindruck gewinnen. Professionell agieren im Alltag und Business. Wien: Linde Verlag.
- Müller, M. (2003): Trainingsprogramm Schlüsselqualifikationen. Die besten Übungen aus Karriere-Seminaren. Frankfurt am Main: Eichborn Verlag.
- Prescott, E. (2004): Lehrbuch der Rhetorik. Das praxisnahe Nachschlagewerk. Zürich: Oesch Verlag.
- Püttjer, C., Schnierda, U. (2001): Optimal präsentieren. So überzeugen Sie mit Körpersprache. Ffm: Campus Verlag.
- Schulz von Thun, F., Ruppel, J., Startmann, R. (2003): Miteinander Reden. Kommunikationspsychologie für Führungskräfte. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Simon, W. (2007): GABALs großer Methodenkoffer. Persönlichkeitsentwicklung. Offenbach: GABAL Verlag.
- Ternes, D. (2008): Kommunikation - eine Schlüsselqualifikation. Einführung zu wesentlichen Bereichen zwischenmenschlicher Kommunikation. Paderborn: Junfermann Verlag.

### Sonstige Informationen

Leistungsbonus: In der Modulprüfung kann eine Notenverbesserung um den Notenwert 0,7 durch eine aktive, erfolgreiche Teilnahme erreicht werden.

Software Engineering							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="43"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="3"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="3"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Grundlagen objektorientierter Programmierung, z.B. in Java oder C++							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input type="checkbox"/>	Klausur im Antwortwahlverf.	<input checked="" type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>	
					Kombinationsprüfung		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="0"/>	MTI: <input type="text" value="0"/>	nein	
							<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Steffen Helke					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind dazu befähigt, Methoden, Verfahren und Werkzeuge zur systematische Erstellung von großen Softwaresystemen anzuwenden. Sie kennen Techniken der Projektorganisation, Methoden zur Problem- und Anforderungsanalyse sowie Vorgehen und Notationen für objektorientierte Analyse und Entwurf. Ihnen sind Strategien zur systematischen Umsetzung der Modelle in Programmcode bekannt. Ferner haben sie ein Überblickswissen zu relevanten Entwurfsmustern, Architekturstilen und Testverfahren. Durch die Arbeit im Team haben die Studierenden ihre Sozialkompetenz erweitert.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### Inhalte

- Vorgehensmodelle und Projektorganisation
- Objektorientierte Entwicklungsmethoden
- Anforderungsanalyse
- Objektorientierten Analyse und Entwurf (UML)
- Entwurf reaktiver Systeme (Statecharts)
- Softwarearchitekturen
- Entwurfsmuster
- Qualitätssicherung
- Testverfahren (Black- und Whitebox)
- Softwareinspektion und Reengineering

### Lehrform

Im seminaristischen Unterricht werden die Konzepte des Software Engineerings in interaktiver Form vermittelt. Hierzu gehören Frontalunterricht und offene Diskussionsrunden. In begleitenden Praktika werden die Studierenden in Teams aufgeteilt. Jedes Team durchläuft schrittweise für ein konkretes Anwendungsbeispiel die Entwicklungsphasen Analyse, Entwurf, Implementierung und Test und entwickelt dabei ausgewählte Entwicklungsartefakte.

### Literaturangaben

- Helmut Balzert. Lehrbuch der Softwaretechnik, Band 1&2. Spektrum Akademischer Verlag, 3. Auflage 2012.
- Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 2010.
- Bernd Oestereich. Analyse und Design mit der UML 2.5: Objektorientierte Softwareentwicklung, De Gruyter Oldenbourg, 11. Auflage, 2013.
- Ian Sommerville. Software Engineering. Addison-Wesley, 2010.
- Peter Liggesmeyer. Software-Qualität. Spektrum Akademischer Verlag, 2002.
- Martin Fowler. Refactoring. Addison-Wesley, 2000.

### Sonstige Informationen

#### Bonuspunkte

Im Praktikum können Bonuspunkte für die Klausurbenotung erworben werden.

Solid State Lighting						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>			Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="20"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Grundlagen der Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Mathematik, Grundlagen der Optik, Grundlagen der Halbleiterphysik (Diode, PN-Übergang, Bandmodell)						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> mit Fachvortrag <input checked="" type="checkbox"/> Referat <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein
		<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>				
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. rer.nat. Dirk Berben				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende des Moduls nutzen die Studierenden Beleuchtungslösungen auf Basis von Halbleiter-Lichtquellen zur Lösung lichttechnischer Aufgaben. Die Studierenden dimensionieren optische und thermische Bauteile passend zur eingesetzten Lichtquelle. Sie kalkulieren die Betriebsparameter des Leuchtmittels auf Basis des Wirkungsgrades, des Abstrahlverhaltens und unter Berücksichtigung von Verlusbeiträgen in der Gesamtleuchte. Die Studierenden entwickeln Freiform-Reflektorlösungen unter Berücksichtigung lichttechnischer Güteigenschaften (Homogenität, Blendschutz, ...) und selektieren dem gestellten Problem angepasste Primär- und Sekundäroptiken. Die Studierenden entwerfen eine geeignete Entwärmungsstrategie für die ausgewählte Beleuchtungslösung unter Berücksichtigung der LED- und Materialeigenschaften der ausgewählten Bauteile und berücksichtigen ebenfalls Degradationseffekte der Lichtquellen sowohl im Hinblick Effizienz als auch im Farbort und der Abstrahlcharakteristik. Die Studierenden verwenden optische Simulationstools auf Raytracing-Basis zur Optimierung ihrer Beleuchtungslösungen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

**Inhalte**

Halbleiterlichtquellen (LED, Laser, OLED), Lumineszenzprozesse (elektro-, photo-), Degradationsmechanismen Halbleiter/Package/Phosphor, thermische Anbindung, Materialwahl, Primär- und Sekundäroptiken, TIR, Freiform-Optiken, Lichtmesstechnik, spektrale Messtechnik, optische Simulationswerkzeuge (Lighttools, Dialux)

**Lehrform**

Seminaristischer Unterricht

**Literaturangaben**

E. Hecht: Optik  
R. Ris: Beleuchtungstechnik für Praktiker: Grundlagen, Lampen, Leuchten, Planung, Messung  
Whitepaper, Application Notes, Datasheets der Hersteller (Cree, Lumileds, Osram, GE , ...)

**Sonstige Informationen**

Spezielle Gebiete der Elektrotechnik													
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05							
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>								
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen							
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="3"/>								
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>									
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>									
<input type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text"/>		<input type="text"/>									
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>									
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>									
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>									
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>													
Grundlagen Elektrotechnik													
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>													
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input type="checkbox"/>	Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	Referat	<input type="checkbox"/>	Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>				Studienleistung		bestandene Prüfung					
		ET:	<input type="text" value="42"/>	MT:	<input type="text" value="--"/>	TI:	<input type="text" value="--"/>	MTI:	<input type="text" value="--"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>		
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan/N.N.											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Das Modul „Spezielle Gebiete der Elektrotechnik“ dient zur Vertiefung der Kenntnisse der Studierenden in einem speziellen Gebiet der Elektrotechnik. Die zu erreichenden Lernergebnisse und Kompetenzen werden vom jeweiligen Dozenten rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Beispiel:

"Machine Learning im Internet of Things (IoT)"

- Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

- Studiengang Technische Informatik (siehe Modulhandbuch dort)

- Dieses Fach beschäftigt sich mit Daten, wie sie z.B. im IoT erzeugt werden, und dem Gewinn von Wissen aus diesen Daten. Hierzu werden Methoden der Datenanalyse und des maschinellen Lernens (u.a. Deep Learning) eingesetzt.

Dabei haben die betrachteten Methoden vielfältige Anwendungsbereiche.

- Für dieses Fach kann ein Leistungsbonus erworben werden.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

**Inhalte**

Für dieses Wahlpflichtfach kann kein bestimmter Modulinhalt angegeben werden, da sich die zu behandelnden Themenstellungen durch regelmäßige Aktualisierungen von Semester zu Semester ändern können.

Diese inhaltliche Flexibilität ist insbesondere notwendig, um die erforderliche Aktualität der Lehre im Hinblick auf den jeweiligen Stand von Wissenschaft und Technik zu gewährleisten.

**Lehrform**

Seminaristischer Unterricht und Praktikum

**Literaturangaben**

abhängig vom Thema

**Sonstige Informationen**

Technisches Englisch						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="2"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="152"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen (GER) : B1- Fortgeschrittene Sprachverwendung Kann die Hauptpunkte verstehen, wenn klare Standardsprache verwendet wird und wenn es um vertraute Dinge aus Arbeit, Schule, Freizeit usw. geht. Kann die meisten Situationen bewältigen, denen man auf Reisen im Sprachgebiet begegnet. Kann sich einfach und zusammenhängend über vertraute Themen und persönliche Interessengebiete äußern.						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag						
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung
		ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="0"/>	MTI: <input type="text" value="0"/>	ja <input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Bruce Ranney				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Erwerb von fachsprachlichem Vokabular aus den nachfolgend aufgeführten Bereichen; Verbesserung der allgemeinen mündlichen und schriftlichen Kommunikationsfertigkeiten im Englischen; Verbesserung der Vortragstechnik; Befähigung zur Beschreibung technischer Produkte und Produktionsprozesse; Verbesserung der Fertigkeiten zur schnellen Extraktion relevanter Informationen aus technischen Texten; Arbeitsbedingte Emails auf Englisch verfassen sowie Präsentationen in englischer Sprache beherrschen. Das Niveau der Sprachkenntnisse ist vergleichbar mit dem GER für Sprachen B2.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Wortschatzvertiefung; Erwerb von Fachvokabular, Fachtexte lesen, verstehen, schriftlich und mündlich wiedergeben - Wiederholung und Vertiefung gängige Satzbaupläne sowie gängige sprachliche Wendungen. Vermeiden von Sprech- und Sprachfällen (z.B. Germanismen) Vorträge erstellen und präsentieren. Berufliche Emails verstehen und herstellen.

### **Lehrform**

Seminaristischer Unterricht, gelenktes und freies Unterrichtsgespräch, selbstständige Erarbeitung ausgewählter Themenbereiche in häuslicher Partner- und Gruppenarbeit mit Präsentation der Ergebnisse im Plenum der Gruppe.

### **Literaturangaben**

Selbsterstellte Übungshefte des Lehrenden sowohl zu Grammatik und zu fachlichen Themen, die im Unterricht behandelt werden, als auch zur Vorbereitung der Klausur.

### **Sonstige Informationen**

Telemedicine							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="26"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
students are familiar with the contents of the following modules "Mathematik" 1 to 3, "Grundlagen Medizin", "Physik"							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung	bestandene Prüfung		
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="--"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Sinan Ünlübayir					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Students are familiar with the motivation for telemedicine applications.

- In our seminar, they give lectures about special areas of application of telemedicine and of the technological background, following a deep dive into these topics.
- in our group, they discuss the contents of these lecture, also with respect to social, legal and ethical aspects.
- they give feedback about the talks of their co-students with focus on appreciation.
- in small teams, guided by our scientific staff, they develop technical solutions from the field of telemedicine (related to sensors, communication, signal processing or the like)
- they write customer requirement specs and functional requirement specs for these small development projects and apply proper project planning
- they write documentation for these projects and present their work to the group
- they are capable of managing their own resources and time, accordingly.

This module is recommended to be combined with Advanced Technical English

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

Basics of Telematics

- applications of telemedicine
- sensors in telemedicine
- data communication (e.g. Low Energy Bluetooth, Zigbee)
- signal processing in telemedicine
- economic aspects
- data safety and security
- legal and ethical aspects

### **Lehrform**

4 SWS seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Referaten der Studierenden und praktischen Projekten in Kleingruppen. Wissenschaftlicher Diskurs zu den Vorträgen, Feedbackrunden, Vorstellung der Projektergebnisse

komplett in Englisch

### **Literaturangaben**

aktuelle Literatur zu den jeweiligen Vortragsthemen

### **Sonstige Informationen**

Bonuspunkte: Durch erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und Übung kann eine Verbesserung bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Telemedizin						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="4 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="31"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
Mathematik 1-3, Physik, Grundlagen der Medizin und Physik						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
	ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Sinan Ünlübayir					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Motivation für telemedizinische Anwendungen

- präsentieren beispielhaft Anwendungsfelder der Telemedizin und deren technische Grundlagen nach weitgehend eigenständiger Einarbeitung im Seminar,
- diskutieren in der Gruppe die Vortragsinhalte auch in Bezug auf gesellschaftliche, rechtliche und ethische Aspekte,
- geben den KommilitonInnen wertschätzendes Feedback zu deren Vorträgen,
- entwickeln im Team unter Anleitung einen Aufbau aus dem Themenfeld der Telemedizin (meist: Sensorik, Kommunikation oder Signalverarbeitung),
- stellen hierfür Lastenheft/Pflichtenheft und Projektpläne zusammen und organisieren die Arbeit im Team und dokumentieren dies und präsentieren die Arbeit,
- können Ihre eigene Leistungsfähigkeit einschätzen und entsprechend zeitlich planen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

Grundlagen der Telematik

- telemedizinische Anwendungsfelder
- Sensorik
- Datenkommunikation (z. B. Low Energy Bluetooth, Zigbee)
- Signalverarbeitung in der Telemedizin
- gesundheitswirtschaftliche Bedeutung
- Datenschutz und -sicherheit
- Rechtliche Aspekte

...

### **Lehrform**

4 SWS seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Referaten der Studierenden und praktischen Projekten in Kleingruppen. Wissenschaftlicher Diskurs zu den Vorträgen, Feedbackrunden, Vorstellung der Projektergebnisse

### **Literaturangaben**

- [1] Goss F., Middeke M., Mengden T.: Praktische Telemedizin in Kardiologie und Hypertensiologie, Springer Berlin, 2009
- [2] Haas P.: Gesundheitstelematik, Springer Berlin-Heidelberg, 2006
- [3] Haas P.: Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakten, Springer Berlin-Heidelberg, 2004
- [4] Thielemann J.: EKG-Monitoring, Diplomica Verlag, 2010
- [5] Krüger G., Reschke D.: Lehr- und Übungsbuch Telematik, Netze - Dienste - Protokolle, Hanser Fachbuchverlag, 2002

sowie aktuelle Literatur zu den jeweiligen Vortragsthemen

### **Sonstige Informationen**

Bonuspunkte: Durch erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und Übung kann eine Verbesserung bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Verteilte Systeme und Rechnernetze							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="23"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="6"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
C-Programmierkenntnisse Betriebssysteme							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf. <input type="checkbox"/> E-Klausur <input checked="" type="checkbox"/> mündl. Prüfung <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Referat <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <input type="checkbox"/> mit Fachvortrag							
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>		Studienleistung		bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="--"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Jan Richling					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben die allgemeinen Grundlagen des Internets und internetbasierender Netzwerke verstanden und sind in der Lage, Teilnehmernetze zu realisieren und in das Internet zu integrieren. Die Studierenden entwerfen und implementieren verteilte Anwendungen effizient und können sie in bestehende Netzwerke integrieren. Sie sind mit den entsprechenden Designansätzen und Programmierverfahren vertraut und haben die speziellen Anforderungen verteilter Umgebungen verstanden.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### Inhalte

Allgemeine Grundlagen und Begriffsdefinitionen, Anwendungsprotokolle für verteilte Anwendungen, Aufbau, Funktion und Realisierung von Transportprotokollen, Netzwerkschicht und Routingverfahren, Sicherungsschicht mit Paketformaten und Zugriffsprotokollen, Grundlagen und Verfahren zur Erhöhung der Sicherheit in Rechnernetzen, Grundlagen verteilter Systeme, Uhrensynchronisation, logische Uhren, entfernter Prozeduraufruf

### Lehrform

Die Prinzipien moderner Netzwerke, wie sie zum Beispiel im Internet Verwendung finden, werden in der Vorlesung entlang des OSI-Referenzmodells schichtenweise (von der physischen zur Anwendungsschicht) erläutert. Im Anschluss daran wird auf Fragestellungen verteilter Systeme im Kontext technischer Aufgabenstellungen eingegangen.

Im Praktikum werden die erarbeiteten Kenntnisse vertieft. Dabei werden zunächst allgemeine Netzwerktechniken und Testverfahren vorgestellt. Anschließend werden verteilte Anwendungen auf Basis des Linux- Betriebssystems realisiert.

Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Inhalte existiert ein umfangreicher Foliensatz.

### Literaturangaben

J. F. Kurose, K. W. Ross: Computer Networking - A Top Down Approach; 6th Edition; Pearson Education 2012  
W. R. Stevens: Unix Network Programming: The Sockets Networking API; Prentice Hall; Auflage: 3. Auflage 2003  
M. Zahn: UNIX-Netzwerkprogrammierung; Springer-Verlag 2006  
Andrew Tanenbaum, Marten van Steen: Distributed Systems: Principles and Paradigms; Pearson, 2006  
J. Dunkel, A. Eberhart, S. Fischer, C. Kleiner, A. Koschel: Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen; Hanser Verlag 2008  
S. A. Rago, W. Richard Stevens: Advanced Programming in the UNIX Environment; 3rd edition; Addison Wesley 2013

Zu manchen englischsprachigen Büchern existieren (meist ältere) deutsche Übersetzungen. Diese können für die Veranstaltung ebenfalls verwendet werden.

### Sonstige Informationen

Es ist möglich, durch die aktive Teilnahme am Praktikum einen Notenbonus für die Prüfung zu erhalten.

Web-Technologien							
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05	
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="20"/>		
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>							
Grundlegende Programmierkenntnisse							
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input checked="" type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Referat	<input checked="" type="checkbox"/>	
					Kombinationsprüfung		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>		min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
		ET: <input type="text" value="42"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	
							<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan/N.N.					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten aktuell verwendeten Technologien des Webs, können sie (und neue Technologien) beurteilen und kleinere Programmieraufgaben lösen. Sie sind in der Lage, statische und dynamische Websites mittlerer Komplexität softwaretechnisch zu entwickeln. Sie sind mit den Regeln der ergonomischen Gestaltung von Webseiten vertraut.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite

### **Inhalte**

- \* Dokumentenformat HTML: Seitenaufbau, Textauszeichnung und -strukturierung, Formulare, Framesets, Stylesheets
- \* Web-Design und Web-Ergonomie
- \* Dynamische Dokumente
  - \* Klientenseitige Programmierung: Java Script, Java Applets, Plug-ins
  - \* Serverseitige Programmierung: CGI-Skripte, PHP, Servlets
- \* Weiterentwicklung der Web Standards (XML, XHTML)
- \* Einführung in die Nutzung von Datenbanken und SQL

### **Lehrform**

Im seminaristischen Unterricht werden die einzelnen Themen sowohl in einer Kombination von Frontalunterricht und umfassenden Diskussionen als auch in Form kurzer studentischer Seminarbeiträge besprochen. Im begleitenden Praktikum werden (auf projekt-ähnliche Weise) Webseiten und Webanwendungen entwickelt, die entsprechend der Erkenntnisse aus dem seminaristischen Teil der Veranstaltung schrittweise verfeinert wird.

### **Literaturangaben**

Stefan Münz: <http://www.selfhtml.org>  
M. Hoffmann: Modernes Webdesign; Galileo Press 2008  
K. Laborenz: CSS-Praxis; Galileo Press 2008

Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

### **Sonstige Informationen**

Wirtschaft und Recht						
Credits	<input type="text" value="5"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="150"/>	Einfluss auf die Endnote in % 2,05
SWS gesamt	<input type="text" value="4"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="45"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>			gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="48"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="Pflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
keine						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Klausur im Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/> E-Klausur	<input type="checkbox"/> mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/> Hausarbeit mit Fachvortrag	<input type="checkbox"/> Referat	<input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung
<b>Voraussetzungen für die Vergabe der Credits</b>	min.Credits <sup>3</sup>			Studienleistung	bestandene Prüfung	
	ET: <input type="text" value="0"/>	MT: <input type="text" value="42"/>	TI: <input type="text" value="42"/>	MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>	Dr. rer. pol. Ulrike Erdmann					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Am Ende der Lehrveranstaltung kennen und verstehen die Studierenden wesentliche Grundlagen der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre unter Einbindung relevanter wirtschaftsprivatrechtlicher Normen. Sie reflektieren die Zusammenhänge zwischen technisch orientierten Tätigkeiten im Unternehmen und den wirtschaftlichen bzw. rechtlichen Konsequenzen.

Die Studierenden sind in der Lage

- zu erklären, wie ein Unternehmen funktioniert und welche Anforderungen sowie privatrechtliche Normen zu berücksichtigen sind,
- grundlegende Entscheidungen im Unternehmen zu verstehen und zu begründen,
- Geschäftsprozesse (z.B. Beschaffung/Materialwirtschaft, Produktion) sowie Koordinations- und Supportprozesse (z.B. Controlling, Personal) zu beschreiben und damit verbundene Fragestellungen zu beantworten,
- wichtige Sachverhalte des betrieblichen Rechnungswesens abzugrenzen sowie zu erklären,
- ausgewählte betriebswirtschaftliche Instrumente anzuwenden (z.B. Rentabilitätsberechnungen, Produktkalkulation).

In der Übung wenden die Studierenden die in der Vorlesung vorgestellten Sachverhalte und Methoden auf Aufgaben und Fallbeispiele an. Die Studierenden analysieren einzeln oder im Team unterschiedliche Entscheidungssituationen und entwickeln selbstständig Lösungsansätze und können die Ergebnisse begründen.

1-gesonderte Modulbeschreibung 2-endgültige Prüfungsform siehe Prüfungsplan 3-aus den ersten beiden Semestern für die Zulassung zur Prüfung 4-weitere Angaben zum Leistungsbonus unter Sonstige Informationen auf der nächsten Seite



### **Inhalte**

1. Betrieb - Grundlagen und Umfeld (Grundbegriffe, Wirtschaftsstruktur in Deutschland, wirtschaftliche Prinzipien, allgemeine Rechtsgrundlagen für Unternehmen)
2. Konstitutive Entscheidungen (Rechtsformwahl einschließlich Unternehmenssteuern, Standortentscheidung, Unternehmensorganisation und -kooperation)
3. Strategische und operative Entscheidungen und Prozesse im Unternehmen (Geschäftsprozesse, Koordinationsprozesse, Supportprozesse jeweils unter Berücksichtigung privatrechtlicher Rahmenbedingungen)
4. Rechnungswesen, Finanzierungs- und Investitionsrechnungen (handelsrechtlicher Jahresabschluss, Kostenrechnung und Kalkulation, Investitionsentscheidungen)

### **Lehrform**

Vorlesung, Übung mit Aufgaben, Fallstudien, Diskussionselementen zu den Themen der Vorlesung sowie Beispielen aus der Wirtschaft

### **Literaturangaben**

Literaturliste jeweils zu Veranstaltungsbeginn

### **Sonstige Informationen**