

# **Modulhandbuch**

zum Bachelor-Studiengang

**Medizintechnische Informatik**

**(MTI)**

zur Bachelor-Fachprüfungsordnung vom 7. August 2017

Fachhochschule Südwestfalen

Standort Hagen

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik

Stand: Mai 2022

## 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 Technical English	1
Algorithmen und Datenstrukturen	3
Angewandte Biosignalverarbeitung	5
App-Programmierung	7
Arbeits- und Lerntechniken	9
Arbeitssicherheit	11
Ausfallsichere Systeme	13
Bachelor Thesis	15
Betriebssysteme	17
Bildgebende Verfahren in der Medizin	19
Bildverarbeitung	21
Biomechanik	23
Biosensorik	25
Bussysteme im intelligenten Gebäude	27
Datenbanken	29
Digitale Systeme 1	31
Digitale Systeme 2	33
Digitaltechnik	35
Echtzeitprogrammierung	37
Effiziente Algorithmen	39
Einführung in die Medizintechnische Informatik	41
Einführung in die Messtechnik	43
Einführung in die Regelungstechnik	45
Elektrotechnik 1	47

<b>Modulname</b>	<b>Seite</b>
Elektrotechnik 2	49
Funktionale Sicherheit	51
Grundlagen der Medizin	53
Industrielle Kommunikation	55
IT-Sicherheit	57
Java-Programmierung	59
Kolloquium	61
Kommunikationsnetze	63
Künstliche Intelligenz	65
Lasieranwendungen in der Medizin	67
Marketing	69
Mathematik 1	71
Mathematik 2	73
Medizinische Diagnose- und Überwachungssysteme	75
Medizinische Elektronik	77
Medizinische Optik	79
Medizinische Signalverarbeitung	81
Medizinische Therapiesysteme	83
Mikrocontroller	85
Modellbildung und Simulation in der Medizintechnik	87
Mustererkennung	89
Neuronale Netze	91
Objektorientierte Programmierung	93
Photonics in der Medizin	95
Physiologische Messtechnik	97
Praxisprojekt	99
Programmierung grafischer Oberflächen	101
Projektmanagement	103

<b>Modulname</b>	<b>Seite</b>
Prozedurale Programmierung	105
Präsentationstechniken	107
Seminar	109
Sensorsysteme	111
Sicherheitsanforderungen in der Medizintechnischen Informatik	113
Soft Computing	115
Softskills	117
Software Engineering	119
Softwareprojekt	121
Spezielle Gebiete der Medizintechnik	123
Spezielle Gebiete der Medizintechnischen Informatik	125
Spezielle Gebiete der Technischen Informatik	127
Technisches Englisch	129
Telemedizin	131
Verteilte Systeme und Rechnernetze	133
Web-Technologien	135
Wirtschaft und Recht	137

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="5"/>	<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	<input type="text" value="5"/>	<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="5"/>	<input type="text" value="nichttechnisches Wahlpflichtmodul"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	<input type="text" value="5"/>	<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"/>	<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 im <input type="checkbox"/> Klausur im <input checked="" 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"/>	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**



Algorithmen und Datenstrukturen						
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="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 type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<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>						
Schulkenntnisse Mathematik, gutes Textverständnis						
<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="--"/> MT: <input type="text" value="--"/> 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 kennen elementare Datenstrukturen und grundlegende Algorithmen zur Lösung von Standardproblemen der Informatik. Sie sind dazu befähigt, für ein gegebenes Anwendungsproblem eine geeignete Datenstruktur auszuwählen und darauf basierend einen Algorithmus mit praktikabler Laufzeit zu entwerfen. Sie können für unterschiedliche Algorithmen die Laufzeiteffizienz bestimmen und so die Algorithmen mathematisch präzise vergleichen. Zusätzlich besitzen sie die praktische Fähigkeit, einen konzeptuellen Algorithmenentwurf in einer konkreten Programmiersprache 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**

- Grundprinzipien des Entwurfs und der Analyse von Algorithmen
- Effizienz von Algorithmen und Methoden zur Aufwandsabschätzung (O-Kalkül)
- einfache Datenstrukturen wie Objekte, Felder, Stapel, Queues und verkettete Listen
- komplexere Strukturen wie Bäume, Graphen, Heaps und Hashtabellen
- Standardalgorithmen zum Suchen und Sortieren
- spezielle Algorithmen auf Bäumen und Graphen
- Breiten- und Tiefensuche
- Rekursion
- Korrektheit von Algorithmen (Hoare-Kalkül)

### **Lehrform**

Im seminaristischen Unterricht werden grundlegende Konzepte des Algorithmenentwurfs und elementare Datenstrukturen in interaktiver Form vermittelt. Hierzu gehören Frontalunterricht und offene Diskussionsrunden. In den vorlesungsbegleitenden Übungen und Praktika entwerfen die Studierenden unter Anleitung eigene Algorithmen in Pseudocode und setzen ausgewählte Lösungen in einer Programmiersprache praktisch um.

### **Literaturangaben**

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein: Algorithmen - Eine Einführung. Oldenbourg Verlag, 4. Auflage, 2013.
- Thomas Ottmann, Peter Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen. Springer-Verlag; 6. Auflage, 2017.
- Robert Sedgewick, Kevin Wayne: Algorithmen und Datenstrukturen. Pearson Studium; 4. Auflage 2014.

### **Sonstige Informationen**

#### **Bonuspunkte**

Im Praktikum können Bonuspunkte für die Klausurbenotung erworben werden.

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.

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"/> 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>		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"/>	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/Kittelman/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.

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	<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="62"/>		
<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="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<input type="text"/>		<input type="text"/>			
<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: <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 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

### **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>							
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"/> 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.

### Inhalte

1. Was ist Biomechanik?
2. Mechanik des festen Körpers
3. Similaritäten
4. Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparates
5. Methoden der Traumabiomechanik
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"/>			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="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



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>							
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 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 <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. Ulrich Sandkühler					

### 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. Ulrich Sandkühler					

### 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.

### 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. Ulrich Sandkühler					

### 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**

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 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="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.

Effiziente Algorithmen						
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="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="38"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<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 der Veranstaltung "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Prozedurale 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"/> 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="--"/> MT: <input type="text" value="--"/> 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 kennen fortgeschrittene Datenstrukturen und Algorithmen zur effizienten Lösung von Standardproblemen der Informatik. Sie kennen Bewertungskriterien, um die Qualität und Effizienz eines gegebenen Algorithmus fundiert zu bewerten. Sie können für ein gegebenes Algorithmenproblem eine geeignete Entwurfsmethode auswählen, den Lösungsalgorithmus in Pseudocode notieren und schließlich den Algorithmus in einer konkreten Programmiersprache umsetzen. Sie sind dazu in der Lage, für ausgewählte Algorithmen Korrektheitsbeweise anzugeben.

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

- Methoden zum Entwurf effizienter Algorithmen
- Prinzipien zur Beurteilung der Qualität und Effizienz von Algorithmen
- Korrektheit von Algorithmen (Hoare-Kalkül)
- Graphenalgorithmen (Tiefen-, Breitensuche, Spannbäume, Kürzeste Wege)
- Algorithmen für Optimierungsprobleme (Branch-and-Bound, Backtracking, Dynamische Programmierung, Greedy-Algorithmen, Heuristische Suche)

### Lehrform

Im seminaristischen Unterricht werden grundlegende Konzepte und Methoden des erweiterten Algorithmenentwurfs in interaktiver Form vermittelt. Hierzu gehören Frontalunterricht und offene Diskussionsrunden. In den vorlesungsbegleitenden Übungen und Praktika entwerfen die Studierenden unter Anleitung eigene Algorithmen in Pseudocode und setzen ausgewählte Lösungen in einer Programmiersprache praktisch um.

### Literaturangaben

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein: Algorithmen - Eine Einführung. Oldenburg Verlag, 4. Auflage, 2013.
- Thomas Ottmann, Peter Widmeyer: Algorithmen und Datenstrukturen. Springer-Verlag, 6. Auflage, 2017.
- Robert Sedgewick, Kevon Wayne: Algorithmen und Datenstrukturen. Pearson Studium, 4. Auflage, 2014.

### Sonstige Informationen

Bonuspunkte:

Im Praktikum können Bonuspunkte für die Klausurbenotung erworben werden.

## Einführung in die Medizintechnische Informatik

Credits	7	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Workload (Std)	210	Einfluss auf die Endnote in %	
SWS gesamt	6		Vorlesung	4 SWS		68
Dauer (Sem.)	1		Übung	1 SWS	Selbststudium (Std)	142
Häufigkeit/Jahr	1		Praktikum	1 SWS	gepl. Gruppengröße	20
					Studienort	
					Hagen	

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

**Erwartete Vorkenntnisse**  
keine

**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="--"/> MT: <input type="text" value="--"/> TI: <input type="text" value="--"/> MTI: <input type="text" value="0"/>	nein	<input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>

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

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung nennen die Studierenden die Zusammenhänge zwischen Medizin, Technik und Informatik. Sie können die historische Entwicklung der Medizintechnik sowie der Medizininformatik in groben Zügen skizzieren und deren Bedeutung für den allgemeinen medizinischen Fortschritt erläutern. Sie schildern die institutionellen, organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen im Gesundheitswesen. Sie erklären wesentliche Grundbegriffe, medizinische Standards, Methoden und Verfahren der Medizintechnik und Medizininformatik.

Sie berechnen einfache Übungsaufgaben welche grundlegende Methoden / Verfahren aus Medizintechnik und Medizininformatik zum Inhalt haben. Sie wenden unter Anleitung Messmethoden aus der Medizintechnik 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**

1. Einsatzgebiete der Medizintechnik: Prävention, Diagnostik, Therapie, Rehabilitation, Palliativmedizin, Pflege
2. Ausgewählte Gebiete der Medizintechnik: Beatmung und Narkose, Kreislaufunterstützung, bioelektrische und biomagnetische Signale, Monitoring, Bildgebende Verfahren, Endoskopie,
3. Aufbau des Gesundheitssystems
4. Informations- und Kommunikationssysteme im Gesundheitswesen: Medizinische Dokumentation, Krankenhausinformationssysteme, Praxisinformationssysteme
5. Medizinische Klassifikationen: ICD-Code, OP- und Prozedurenschlüssel
6. Medizinische Standards: z.B. HL7/DICOM

### **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, an Beispielen werden die gesetzten Schwerpunkte diskutiert. Im medizintechnischen Teil werden Praktika zu medizintechnischen Therapie- und Diagnoseverfahren erste Einblicke in den Umgang mit und den technischen Aufbau von ausgewählten Medizinprodukten ermöglichen.

### **Literaturangaben**

Dössel, O. : Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer, Berlin 2000  
Alkadhi, H.: Wie funktioniert CT? : Eine Einführung in Physik, Funktionsweise und klinische Anwendungen der Computertomographie, Berlin [u.a.] 2011  
Weishaupt, D.: Wie funktioniert MRI? : Eine Einführung in Physik und Funktionsweise der Magnetresonanzbildgebung, Berlin 2009  
Kramme, R: Medizintechnik, Springer Verlag 2002  
Lehmann, Thomas: Handbuch der Medizinischen Informatik; Hanser-Verlag 2004  
Wintermantel, E: Medizintechnik - Life Science Engineering, Springer Verlag 2009  
Haas, Peter: Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakten; Berlin Springer-Verlag 2004  
Meschede, D. (Hrsg.): Gerthsen Physik, Springer 2015

### **Sonstige Informationen**

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



Einführung in die Messtechnik						
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="36"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<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="5"/>		<input type="text" value="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>		<input type="text" value="3"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<b>Erwartete Vorkenntnisse</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik: Rechnen im komplexen Zahlenraum; Integrieren</li> <li>• Elektrotechnik: Analyse von Wechselstromnetzwerken im Zeitbereich und komplexe Wechselstromrechnung</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="--"/> MT: <input type="text" value="--"/> TI: <input type="text" value="0"/> 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

Nach dem Besuch des Moduls haben die Studierenden (kurz: S) ein Grundverständnis der Aspekte, die beim Messen elektrischer sowie einiger andere physikalischer Größen zu berücksichtigen sind. Die S verstehen wie eine Vierleitermessung, wie Wechselstrom-Messbrücken und wie grundlegende Messverstärkerschaltungen funktionieren und analysieren diese Schaltungen.

Die S kennen den Aufbau einer digitalen Messwerterfassungskette, verstehen die wichtigsten AD- und DA-Wandler-Prinzipien und wählen diese anwendungsspezifisch aus.

Weiterhin verstehen die S die prinzipielle Funktion eines digitalen Speicheroszilloskops und können es nutzen.

Für die Messgrößen Temperatur, Druck, Luftfeuchte sowie für einige lichttechnische Größen kennen die S. die Eigenschaften der wichtigsten Sensoren und wählen diese anwendungsspezifisch aus.

### **Inhalte**

Es werden grundlegende Kenntnisse in den Bereichen elektrisches Messen elektrischer Größen, analoge und digitale Messelektronik, digitale Messsysteme und einige Grundlagen der Messsignalverarbeitung vermittelt.

- Grundlagen der Messtechnik; Maßeinheiten; Messfehler und Fehlerarten, Kenngrößen von Signalen
- Messen elektrischer Größen, u.a. mit Drei- und Vierleiterschaltungen
- Gleich- und Wechselstrom-Messbrücken
- Messverstärker und Grundsaltungen mit Operationsverstärkern
- Digitale Messwerterfassungssysteme
- Grundlegende Digital-Analog- und Analog-Digitalwandler
- Funktionsweise digitaler Speicheroszilloskope
- Messen ausgewählter nichtelektrischer Größen

### **Lehrform**

Diese Veranstaltung ist anwendungsorientiert und vermittelt den Studierenden ein grundsätzliches Verständnis der Messverfahren und Komponenten der Messtechnik.

### **Literaturangaben**

E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, 11. Auflage, Carl-Hanser-Verlag, 2014  
J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, 7. Auflage, Carl-Hanser-Verlag, 2015  
W. Kester (Analog Devices): The Data Conversion Handbook, 2005 (im Internet als Download: [www.analog.com](http://www.analog.com))

### **Sonstige Informationen**

Einführung in die Regelungstechnik						
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="30"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<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="Ergänzungswahlpflichtmodul"/>		
<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>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik: Rechnen im komplexen Zahlenraum; Integrieren; Lösen linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>• Elektrotechnik: Analyse von Wechselstromnetzwerken im Zeitbereich; komplexe Wechselstromrechnung</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse der Messtechnik</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 <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="--"/> 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>		Prof. Dipl.-Ing. Harald Mundinger				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden (=S) kennen den grundlegenden Aufbau einer Steuerung und einer Regelung und verstehen, welchen Einfluss die Eigenschaften der Messwerterfassung auf Regelungen hat. Die S können das Gegenkopplungsprinzip herleiten und anwenden. Insbesondere kennen die S die grundlegenden Begriffe der Regelungstechnik gemäß IEC 60050-351 und können diese auf technische und nicht-technische Systeme übertragen. Die S können für einfache Systeme aus physikalischen Gleichungen einen Wirkungsplan erstellen, die Wirkungspläne mit Hilfe der Wirkungsplan-Algebra vereinfachen und mit Hilfe von MatLab/Simulink simulieren.

Die S. kennen die Eigenschaften der elementaren Übertragungsglieder im Zeit- und im Frequenzbereich und können daraus die Eigenschaften verschalteter Übertragungsglieder herleiten. Die S können im Zeit- und im Frequenzbereich den stationären Zustand von Regelungen bestimmen und anhand von Bode-Diagrammen grundlegende Stabilitätsuntersuchungen durchführen. Anhand von Einstellregeln können die Studierenden einen PID-Regler parametrieren und verstehen anhand des Bode-Diagramms die resultierenden Eigenschaften der Regelung.

Weiterhin verstehen die S das Prinzip der Störgrößenaufschaltung und der Kaskadenregelung und können diese auf konkrete Aufgabenstellungen übertragen. Die S können Zweipunkt- und Dreipunktregler im Zeitbereich analysieren und aus Parameter zeitkontinuierlicher Regler die Differenzgleichungen digitaler Regler bestimmen.

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**

- Abgrenzung Steuerung / Regelung und grundlegende Anforderungen an Regelungen
- Betrachtung von Messsystemen im Hinblick auf regelungstechnische Aufgabenstellungen
- Beispiele technischer und nicht-technischer Regelkreise
  
- Gegenkopplungsprinzip und grundlegende Begriffe (insb. IEC 60050-351)
- Wirkungsplan
- Modellbildung einfacher Systeme und Einführung in die Simulation (MatLab/Simulink)
- Übertragungsglieder und deren Eigenschaften im Zeit- und im Frequenzbereich
- Ermittlung des stationären Zustands von Regelungen
- Bode-Diagramm und grundlegende Stabilitätsuntersuchungen (i. W. Phasenrand)
- PID-Regler und dessen Parametrierung mit Einstellregeln
- Kurzer Überblick: Störgrößenaufschaltung und Kaskadenregelungen
- Zweipunkt- und Dreipunktregler um Zeitbereich
- Kurzer Überblick: Digitale Regler

### **Lehrform**

Diese Veranstaltung ist praktisch orientiert und soll den Studierenden ein grundsätzliches Verständnis der Zusammenhänge der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik vermitteln. Auf die Anwendung der Laplace-Transformation wird verzichtet und stattdessen an Vorwissen aus der Elektrotechnik angeknüpft. Die Vorlesung vermittelt überwiegend physikalische Zusammenhänge und praktisches Faktenwissen, das in den Übungen u.a. durch Simulation der Regelkreise am Rechner vertieft wird.

### **Literaturangaben**

H. Lutz: Taschenbuch der Regelungstechnik, 10. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014  
H. Czichos: Mechatronik - Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme, Vieweg & Teubner Verlag 2008  
O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, 10. Auflage, Verlag Hüthig, 2008  
Jörg Kahlert: Crashkurs Regelungstechnik, 2. Auflage, VDE VERLAG GmbH, 2015

### **Sonstige Informationen**

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.

### **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	5	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	150	Einfluss auf die Endnote in %	
SWS gesamt	4		Vorlesung	2 SWS	Kontaktzeit (Std)		45
Dauer (Sem.)	1		Übung	1 SWS	Selbststudium (Std)	105	Studienort
Häufigkeit/Jahr	1		Praktikum	1 SWS	gepl. Gruppengröße	148	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrotechnik (ET)	2	Pflichtmodul				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnik (MT)	2	Pflichtmodul				
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Informatik (TI)	2	Pflichtmodul				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medizintechnische Informatik (MTI)	4	Pflichtmodul				
<input checked="" type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	2	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>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> 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="0"/>	MT: <input type="text" value="0"/>	TI: <input type="text" value="0"/>				MTI: <input type="text" value="42"/>
<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



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"/>	
					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. 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**

Grundlagen der Medizin						
Credits	<input type="text" value="8"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="240"/>	Einfluss auf die Endnote in % 3,28
SWS gesamt	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="Vorlesung"/>	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="68"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Übung"/>	<input type="text" value="1 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="172"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="Vorlesung"/>	<input type="text" value="2 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="90"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		
<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" value=""/>		<input type="text" value=""/>		
<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" 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 <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="--"/> MT: <input type="text" value="0"/> 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>		Studiendekan / Dr. med. Julia Krisch				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen die medizinische Terminologie.
- haben Grundkenntnisse in der Anatomie, Physiologie und Biochemie.
- können mit Ärzten und medizinischen Fachkräften fachlich kommunizieren.
- haben Kenntnisse der Pathophysiologie der wichtigsten Krankheiten.
- haben Kenntnisse über Diagnostik und Therapie relevanter Krankheitsbilder.
- erläutern, warum die Medizin kasuistisch geprägt ist.
- erläutern, warum in bestimmten Bereichen der Einsatz der Medizintechnik vorteilhaft ist - in Verbindung mit dem Wissen aus den anderen Grundlagenmodulen.

### **Inhalte**

- Einführung in die Medizin und ihrer Terminologie
- Anatomie, Physiologie, Histologie und Biochemie des Körpers und der relevanten Organe
- Diagnostik und Therapie relevanter Krankheitsbilder von Herz, Lunge, Gastrointestinaltrakt, Sinnesorgane
- Medizinische Diagnostik und Differentialdiagnostik
- Anamnese und körperliche Untersuchung
- Labordiagnostik, Endoskopie, Histologie; Histopathologie
- Pathogenese häufiger Krankheitsbilder
- Entzündungslehre
- Allergie als Autoimmunerkrankung
- Tumore und deren Klassifizierung
- neurologische Erkrankungen
- Pädiatrie

### **Lehrform**

Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung an diversen medizinischen Modellen vermittelt. Vorlesungsbegleitende Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes. Hierbei sind von den Studierenden Übungsaufgaben, die das Thema Medizin auf einer ingenieurwissenschaftlichen Ebene abbilden, zu bearbeiten, deren Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. Im Sommersemester wird in der Übung im Rahmen einer Hausarbeit mit anschließendem Vortrag überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, medizinische Problemstellungen methodisch darzustellen.

### **Literaturangaben**

- Peter Vaupel, Hans-Georg Schaible, Ernst Mutschler: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 7. Aufl. 2015
- Adolf Faller, Michael Schünke: Der Körper des Menschen: Einführung in Bau und Funktion, Thieme; 16. Aufl. 2012
- Taschenatlas Anatomie 1- 3; Thieme; 11. Aufl. 2013
- Fahlke, Christoph; Linke, Wolfgang; Raßler, Beate; Wiesner, Rudolf: Taschenatlas Physiologie, Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; 2. Aufl. 2015
- Gerhard P. Püschel, Thomas Kietzmann, Detlef Doenecke, Hartmut Kühn, Wolfgang Höhne, Bruno Christ, Jan Koolman: Taschenlehrbuch Biochemie, Thieme; 1. Aufl. 2011
- Friedrich Paulsen / Jens Waschke (Herausgeber): Sobotta: Atlas der Anatomie des Menschen. 3 Bände und Tabellenheft Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; 23. Aufl. 2010

### **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	<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 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="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>						
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Dieter Karweina											

### 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.

### **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-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>							
<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. 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" 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>							
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"/> Klausur im <input checked="" 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. Ulrich Sandkühler					

### 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.

### **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>		Studiendekan / N.N.				

### 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

### **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, Elektrotechnik1 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**

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>							
<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="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. Michael Müller					

### 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)	<input type="text" value="90"/>		
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>	Übung	<input type="text" value="2 SWS"/>	Selbststudium (Std)	<input type="text" value="120"/>	Studienort Hagen	
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="155"/>		
<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>							
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> Klausur im <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.

### 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	<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 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>							
Klausur im							
<input checked="" type="checkbox"/>	Klausur	<input checked="" type="checkbox"/>	Antwortwahlverf.	<input type="checkbox"/>	E-Klausur	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	mündl. Prüfung	<input type="checkbox"/>	Hausarbeit	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	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="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, Regensberg & Biermann Münster 1985
- 4) Schmidt, R.F., Thews, G; Physiologie des Menschen, Springer; 31. Auflage, (10/2010)
- 5) Henschel, 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 Signalverarbeitung						
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="14"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<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="Pflichtmodul"/>		
<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, MATLAB Grundkenntnisse						
<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 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="--"/> MT: <input type="text" value="--"/> 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. Jens Gröbner				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden wenden die mathematischen Methoden der Signalverarbeitung auf biomedizinische Signale an. Sie erläutern die unterschiedliche Präsentation von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich und praktizieren den Übergang mittels Fourier-Reihen und Fourier-Transformation. Sie beschreiben die Effekte endlicher Signaldauer und zeitlicher Abtastung bei der spektralen Analyse der Signale und erläutern die an reale diskrete Systeme angepassten Methoden, wie Fensterung, diskrete Faltung, diskrete Fourier Transformation und z-Transformation. Sie analysieren den Effekt verschiedener Fenstertypen auf die Signalspektren. Sie programmieren in MATLAB Skripte und Funktionen zur Entrauschung von realen EKG-Signalen. In Übungen stellen sie am Beispiel solcher Filterfunktionen digitale Systeme in Signalflussdiagrammen, Differenzgleichungen, Übertragungsfunktionen, Pol-/Nullstellen Diagrammen dar und analysieren deren Wirkung im Hinblick auf z. B. Kausalität und Stabilität. Sie wenden obige Methoden auf Bilddaten an und interpretieren die 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) Signalklassifikation
- 2) Signal in Zeit- und Frequenzbereich
- 3) Grundlagen der Signalverarbeitung kontinuierlicher Signale (Fourier-Transformation, Filterung, Spektralanalyse)
- 4) Zeitdiskrete Signale und Systeme
  - \* Diskrete Fourier-Transformation
  - \* z-Transformation
  - \* Fensterung
  - \* Filterung diskreter Signale
- 5) Anwendung der Signalverarbeitung auf Biosignale (z. B. beim EKG)

### Lehrform

V2, Ü1, P1 (im wesentlichen MATLAB)

### Literaturangaben

Meyer, M. , Signalverarbeitung, Springer 2014  
Semmlow, John L., Biosignal and medical image processing, Boca Raton [u.a.] 2009  
Husar, P. : Biosignalverarbeitung, Springer, 2010  
Karrenberg, U.: Signale - Prozesse – Systeme, Springer 2012  
Werner, M.: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB®, Vieweg & Teubner, 2012  
Bruce, E.: Biomedical Signal Processing and Signal Modeling, Wiley, 2001  
Dössel, O. : Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer, 2016  
Dössel, O., Buzug, T.: Biomedizinische Technik - Medizinische Bidgebung, de Gruyter, 2014

### Sonstige Informationen

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



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>						
<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"/>		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.

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 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="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 im <input type="checkbox"/> Klausur im <input type="checkbox"/> 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"/>	<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="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**

Objektorientierte Programmierung						
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="2 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"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="38"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		
<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>						
Inhalte des Moduls Prozedurale 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="--"/> MT: <input type="text" value="--"/> 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. Frank Oldewurtel				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltungen kennen die Studierenden die objektorientierte Programmiersprache C++. Die Studierenden können einfache objektorientierte Programme deuten und interpretieren. Sie sind in der Lage für einfache Aufgabenstellungen strukturierte und modularisierte objektorientierte Programme zu erstellen.

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
- Vorgehensweise für die objektorientierte Entwicklung von Programmen
- Klassen und Objekte
- Vererbung
- Streams
- Templates
- Bibliotheken: z.B. Standard Template Library (STL), Qt
- Fehlerbehandlung

### **Lehrform**

Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse  
Übung zur Vertiefung des Stoffes  
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**

Andre Willms, C++ , Addison-Wesley Verlag 2005  
Helmut Herold, GoTo Objektorientierung, Addison - Wesley Verlag 2001  
Andre Willms, Go To C++ Programmierung, Addison - Wesley Verlag 1999  
Ulrich Breyman, Der C++ Programmierer, Hanser Verlag 2014  
Ulrich Kaiser, C/C++ - das umfassende Lehrbuch, Galileo Computing 2014  
Bjarne Stroustrup, Die C++ Programmiersprache, Hanser Verlag 2015  
Torsten Will, Einführung in C++, Galileo Computing 2015

### **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

Physiologische Messtechnik						
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="57"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value="Pflichtmodul"/>		
<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="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>						
Mathematik 1-3, Physik, Grundlagen 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 <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="--"/> 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. Sinan Ünlübayir				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind mit den Messmethoden, die in der Medizin am häufigsten zur Bestimmung mechanischer, thermischer und vor allen Dingen elektrischer Messgrößen verwendet werden, vertraut.

Die Studierenden beschreiben den Zusammenhang zwischen diagnostischen Fragestellungen, physiologischen Vorgängen, Messgrößen und den verwendeten Messsystemen. Aus den physiologischen Voraussetzungen leiten sie Anforderungen an konkrete Messsysteme ab. Sie interpretieren in ausgewählten Verfahren aus dem klinischen Alltag reale Messwerte aus Praktikumsversuchen und analysieren die Ergebnisse. Dabei erproben sie die Einflüsse unterschiedlicher Messparameter (z. B. Abtastraten) auf die Qualität der Ergebnisse. Dank ihres Wissens können sie messtechnische Fragen mit Ärzten erörtern.

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) Herzfunktion: bioelektrische Signale, EKG, EKG - Ableitungssysteme, Herzschall
- 2) Kreislauf: Anatomie, Blutdruckmessverfahren, Pulsregistrierung, Pulswellengeschwindigkeiten, Pulsplethysmografie und Sauerstoffsättigung, Ergometrie
- 3) Lungenfunktion: Lungenvolumina, Sekundenkapazität, Residualvolumen, Pneumogramm, Atemströmungssensor
- 4) Gehör: Anatomie, Hörschwelle, Audiogramm, otoakustische Emissionen, Tympanometrie
- 5) Gehirn, Nerven: EEG, evozierte Potentiale, EMG
- 6) Anwendungen der Messtechnik in der Schlafdiagnostik
- 7) messtechnischer Hintergrund: Spezifikationen für Messgeräte zur Ableitung bioelektrischer Signale, analoge Filterung, Instrumentenverstärker

### Lehrform

Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Um die Anschaulichkeit zu verbessern, werden ausgewählte Demonstrationsversuche vorgeführt. In der Übung werden die Kenntnisse vertieft. Im vorlesungsbegleitenden Praktikum, werden in Gruppenarbeit physiologische Kenngrößen bzw. Parameter gemessen sowie die Messergebnisse dokumentiert und analysiert.

### Literaturangaben

- [1] Bolz, A., Urbazcek W., Technik in der Kardiologie: Eine interdisziplinäre Darstellung für Ingenieure und Mediziner, Springer Verlag Berlin, 2002
- [2] Webster, John G., Medical Instrumentation Application and Design, John Wiley & Sons, 2009
- [3] Hutten, H., Biomedizinische Technik Band 1-4, Springer Verlag Berlin, 1992
- [4] Kramme, R., Medizintechnik - Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung Springer Verlag Berlin, 2011

### Sonstige Informationen

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



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***			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"/>	
<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 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"/>		<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>													
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"/>	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

### **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>						
<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	
		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	
					bestandene Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>	
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Prof. Dr. Frank Oldewurtel				

### 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.



Prozedurale Programmierung						
Credits	<input type="text" value="8"/>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		Workload (Std)	<input type="text" value="240"/>	Einfluss auf die Endnote in % 3,28
SWS gesamt	<input type="text" value="6"/>	Vorlesung	<input type="text" value="2 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="172"/>	Studienort Hagen
Häufigkeit/Jahr	<input type="text" value="1"/>	Praktikum	<input type="text" value="2 SWS"/>	gepl. Gruppengröße	<input type="text" value="45"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<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>						
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="--"/> MT: <input type="text" value="--"/> 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. Frank Oldewurtel				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach dem erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltungen kennen die Studierenden die prozedurale Programmiersprache C. Die Studierenden können einfache Programme deuten und interpretieren. Sie sind in der Lage für einfache Aufgabenstellungen strukturierte und modularisierte Programme zu erstellen.

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
- Vorgehensweise für die prozedurale Entwicklung von Programmen
- Kontrollstrukturen
- Zeiger und Vektoren
- Funktionen
- Felder
- Speicherplatzverwaltung
- Dateihandling
- Strukturen
- einfach verkettete Listen
- Typische Fehler und Debugging

### **Lehrform**

Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse  
Übung zur Vertiefung des Stoffes  
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**

Willms, Andre. - Programmierung lernen, Addison - Wesley Verlag 1998  
Krüger, G., Go To C Programmierung, Addison - Wesley Verlag 1998  
Peter Baeumle-Courth, Praktische Einführung in C, Oldenbourg Verlag 2012  
Thomas Theis, Einstieg in C, Galileo Computing 2014  
Manfred Dausmann, C als erste Programmiersprache, Teubner Verlag 2008

### **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="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) <sup>1</sup>	<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.

**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						
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.

### **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**



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 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"/> 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

## 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.neuronaalesnetz.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		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>		Dipl.-Ing. Elke Schönenberg MM					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

- benutzen Kommunikationsmodelle 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
- wenden wesentliche Aspekte personaler und sozialer Kompetenzen an
- geben Beispiele zur Kulturgebundenheit des Verhaltens in der globalen Zusammenarbeit
- 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
- erläutern und hinterfragen kritisch anhand von Beispielen ihre Einstellungen, Fähigkeiten und Methoden im Umgang mit sich selbst und mit anderen Menschen, insbesondere im Team
- wählen aus einem großen Tool von Methoden die jeweils situationsbedingte richtige Methode aus

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"/> 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="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.

Softwareprojekt						
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"/>	Sem. Unterricht	<input type="text" value="2 SWS"/>	Kontaktzeit (Std)	<input type="text" value="23"/>	
Dauer (Sem.)	<input type="text" value="1"/>			Selbststudium (Std)	<input type="text" value="127"/>	Studienort Hagen
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 type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<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="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 Programmier-Kenntnisse, erfolgreiche Teilnahme am Modul Software-Engineering						
<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 <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="--"/> MT: <input type="text"/>		nein		<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiengangskordinator / Dozentinnen und Dozenten der MTI und TI				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden führen an praxisrelevanten Beispielen im Team ein Softwareprojekt von der Analyse, über den Entwurf, die Implementierung, die Modultests bis hin zum Integrationstest durch. Sie erstellen, aufbauend auf ein vorgegebenes Lastenheft, ein Grobkonzept, ein Feinkonzept und schließlich ein Pflichtenheft, bevor sie mit der Implementierung starten und machen so Erfahrungen im ingenieurmäßigen Vorgehen bei der Softwareentwicklung.

Neben der eigenständigen fachlichen Behandlung eines Teilprojektes werden die Schlüsselqualifikationen Handlungskompetenz, Kommunikation, Teamfähigkeit und Projektdokumentation gefördert.

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**

Praxisrelevante Softwareprojekte aus den Laboren, Lehr-, Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkten des Fachbereichs, in denen Kenntnisse der Programmierung und insbesondere des Software Engineering im Team eingesetzt, vertieft und erweitert werden:

- Vorstellung der Aufgabenstellung durch die Lehrende /den Lehrenden,
- Bildung von Projektteams (in der Regel bestehend aus 3 Studierenden),
- Team- und Einzelgespräche,
- Problemlösung durch die Studierenden, inkl. Präsentation der (Zwischen-) Ergebnisse (Analyse-, Entwurfs-, Implementierungs-Modelle) vor dem Auditorium.

### **Lehrform**

Die Veranstaltung wird in seminaristischer Form durchgeführt.

### **Literaturangaben**

- zum Thema Software Engineering : siehe Literaturangaben zum Modul Software Engineering
- weitere Quellenangaben : abhängig von den konkreten Projektaufgaben

### **Sonstige Informationen**

5 ECTS, 150 h Workload

- 120 h = 15 \* 8 h

Bearbeitungsdauer 15 Wochen : 2 h / Woche Kontaktzeit + 6 h / Woche Bearbeitung in Selbstlernphase

- 30 h Erstellung der Hausarbeit (kann in der vorlesungsfreien Zeit bis zum Semesterende erstellt werden)



Spezielle Gebiete der Medizintechnik						
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="9"/>	
<b>Verwendung des Moduls</b>		<b>Studiensemester</b>		<b>Modultyp</b>		
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)		<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		
<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="5"/>		<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> abhängig vom Thema						
<b>Prüfungsform<sup>2</sup>:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> 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> ET: <input type="text" value="--"/> MT: <input type="text" value="42"/> TI: <input type="text" value="--"/> MTI: <input type="text" value="42"/>		Studienleistung nein		bestandene Prüfung <input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>
<b>Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r</b>		Studiendekan/N.N.				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Das Modul „Spezielle Gebiete der Medizintechnik“ dient zur Vertiefung der Kenntnisse der Studierenden in einem speziellen Gebiet der Medizintechnik. 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.

**Inhalte**

Für dieses Wahlpflichtmodul 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**

## Spezielle Gebiete der Medizintechnischen Informatik

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

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

**Erwartete Vorkenntnisse**  
abhängig vom aktuellen Thema

**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="--"/> MT: <input type="text" value="--"/> TI: <input type="text" value="--"/> MTI: <input type="text" value="42"/>	nein	<input type="checkbox"/> Leistungsbonus <sup>4</sup>

**Modulbeauftragte/r - hauptamtl. Lehrende/r**  
Studiendekan / DozentInnen des Studiengangs Medizintechnischen Informatik

### Lernergebnisse / Kompetenzen

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

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 Wahlpflichtmodul 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**

abhängig vom Dozenten

**Literaturangaben**

abhängig vom Thema

**Sonstige Informationen**

## Spezielle Gebiete der Technischen Informatik

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

Verwendung des Moduls	Studiensemester	Modultyp
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik (ET)	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Medizintechnik (MT)	<input type="checkbox"/>	
<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>	<input type="checkbox"/>	

**Erwartete Vorkenntnisse**  
abhängig vom aktuellen Thema

**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="--"/> 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**  
Studiendekan / DozentInnen des Studiengangs Technische Informatik

### Lernergebnisse / Kompetenzen

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

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 Wahlpflichtmodul 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**

abhängig vom Dozenten

**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>						
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>		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.

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**



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"/>			Selbststudium (Std)	<input type="text" value="105"/>	Studienort Ha oder Lüd	
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="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="Vertiefungswahlpflichtmodul"/>			
<input type="checkbox"/>	WI-Energie und Gebäude (WI-EuG) <sup>1</sup>	<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.

### **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.

### **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**