



HOCHSCHULE RUHR WEST  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

# Angewandte Informatik

---

## Modulhandbuch

### **Bachelor of Science (B.Sc.)**

**BPO 2010 (für Studierende ab WS  
2010/11) und BPO 2012 (für Studierende  
ab WS 2012/13)**

**22.12.2016**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester</b>	<b>6</b>
Elektrotechnik und Elektronik	6
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen	8
Kompetenzentwicklung	10
Mathematik 1 (Ingenieurmathematik)	12
Physik	14
<b>Pflichtmodule 2. Semester</b>	<b>16</b>
Ausgewählte Gebiete der Angewandten Informatik	16
Digitale Systeme	18
Grundlagen der Informatik und Datenbanken	20
Mathematik 2	22
Softwaretechnik	24
<b>Pflichtmodule 3. Semester</b>	<b>26</b>
Algorithmen und Datenstrukturen	26
Eingebettete Systeme	28
Englisch	30
Kommunikations- und Nachrichtentechnik	32
Mess- und Regelungstechnik	34
<b>Pflichtmodule 4. Semester</b>	<b>36</b>
Betriebssysteme	36
BWL und Recht (Wirtschaft und Recht)	38
Digitale Signalverarbeitung	40
Netze und Datenintegrität	42
Sicherheit und Zuverlässigkeit	44
<b>Wahlpflichtmodule</b>	<b>46</b>
<b>Fahrzeuginformationstechnik</b>	<b>46</b>
Automotive Electronics and Sensors (English)	46
Fahrerassistenzsysteme	48

Maschinenbau und Fahrzeugtechnik.....	51
Systemintegration in Fahrzeugen.....	53
<b>Kognitive Systemtechnik.....</b>	<b>55</b>
Bildverarbeitung.....	55
Intelligente Systeme.....	57
Neuroinformatik.....	59
Robotik.....	61
<b>Wahlmodule.....</b>	<b>63</b>
Akustik.....	63
Angewandte Statistik.....	65
Automotive Electronics and Sensors (English).....	68
Computergrafik und Visualisierung.....	70
eHealth und Ambient Assisted Living (AAL).....	72
Eingebettete Systeme 2.....	74
Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen.....	76
Informationssysteme im Gesundheitswesen.....	79
Kommunikation für Energiesysteme.....	81
MMI und GUI Programmierung.....	83
Operations Research.....	86
Projekt 1 (Informatik).....	88
Projekt 2.....	90
Software Defined Radio Design.....	92
Verkehrs-, Leit- und Steuerungssysteme.....	94
Verteilte Systeme.....	96
Web- und Multimediatechnologien.....	98
<b>Praxissemester.....</b>	<b>100</b>
Praxissemester.....	100
Praxisseminar.....	102
<b>Bachelorarbeit.....</b>	<b>104</b>
Bachelorarbeit.....	104
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	106



# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	ELT	Elektrotechnik und Elektronik		6	5
1	GIP	Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen	Erwerb von Grundkenntnissen der Informatik (Datentypen, -strukturen), Anwendung einer Programmiersprache	6	5
1	KPZ	Kompetenzentwicklung		6	4
1	MAT 1	Mathematik 1 (Ingenieurmathematik)	Das Modul umfasst grundlegende Inhalte der Ingenieurmathematik (Mengen, komplexe Zahlen, Grundlagen der Linearen Algebra und der Analysis einer Veränderlichen bis zur Integration). Zusätzlich werden informatikerspezifische Inhalte behandelt (Grundlagen der Logik, vollständige Induktion).	6	6
1	PHY	Physik	Erwerb physikalischer Grundkenntnisse (z.B. im Bereich Mechanik, Optik)	6	5
				30	25
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	XAI	Ausgewählte Gebiete der Angewandten Informatik		6	5
2	DIS	Digitale Systeme		6	5
2	GID	Grundlagen der Informatik und Datenbanken		6	5
2	MAT 2	Mathematik 2		6	5
2	SWT	Softwaretechnik		6	5
				30	25
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	ADS	Algorithmen und Datenstrukturen		6	5
3	EBS	Eingebettete Systeme		6	5
3	ENG	Englisch		6	4
3	KNT	Kommunikations- und Nachrichtentechnik		6	5
3	MSR	Mess- und Regelungstechnik		6	5
				30	24
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	BSY	Betriebssysteme		6	5
4	BWR	BWL und Recht (Wirtschaft und Recht)	Erwerb von betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und wirtschaftsrechtlichen Grundkenntnissen. Anwendung grundlegender entscheidungsunterstützender, wirtschaftlicher Methoden.	6	4
4	DSV	Digitale Signalverarbeitung		6	5
4	NDI	Netze und Datenintegrität		6	5
4	SIZ	Sicherheit und Zuverlässigkeit		6	5
				30	24
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
5	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
5	Wahlpflichtmodul 1	Wahlpflichtmodul 1	Wahlpflichtmodul 1	6	
5	Wahlpflichtmodul 2	Wahlpflichtmodul 2	Wahlpflichtmodul 2	6	
				30	
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	

6	Wahlpflichtmodul 3	Wahlpflichtmodul 3	Wahlpflichtmodul 3	6	
6	Wahlpflichtmodul 4	Wahlpflichtmodul 4	Wahlpflichtmodul 4	6	
6	Praxissemester Teil 1			12	
				30	
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
7		Praxissemester Teil 2 (inkl. Praxisseminar)		16	
7	BAK	Bachelorarbeit		12	
7	BAK	Bachelorarbeit (Kolloquium)		2	
				30	
				<b>Summe Gesamtstudium</b>	<b>210</b>
					<b>98</b>

# Pflichtmodule 1. Semester

## Elektrotechnik und Elektronik

<b>Modulname</b>		Elektrotechnik und Elektronik						
<b>Modulname englisch</b>		Electrical Engineering and Electronics						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei						
<b>Kennummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
ELT	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Hauptkomponenten eines Fahrzeuges und sind in der Lage, die Wirkungsweise sowie die Vor und Nachteile verschiedener Wirkprinzipien der Komponenten zu beurteilen</li> <li>• lernen wesentliche Konstruktionsdetails eines Fahrzeuges (insbesondere eines PKW) kennen</li> <li>• können wichtige Betriebszustände und Fahrparameter verstehen und im Hinblick auf die Auslegung eines Fahrzeuges interpretieren erlernen die wichtigsten Grundlagen der Fahrphysik</li> <li>• kennen die Zukunftsthemen der Fahrzeugtechnik und aktuelle Trends</li> <li>• können die Chancen und Grenzen der Simulation und der Messtechnik in der Fahrzeugtechnik richtig einschätzen lernen klassische Fragestellungen des Maschinenbaus am Beispiel der Fahrzeugtechnik kennen</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrssicherheit und Umweltschutz</li> <li>• Fahrzeugaufbau – Fahrzeugarten</li> <li>• Fahrzeugphysik und Fahrdynamik Fahrwerke</li> <li>• Grundlagen zum Antriebsstrang</li> <li>• Bremsanlage</li> <li>• Grundlagen des Maschinenbaus</li> <li>• Simulation und Messtechnik in der Fahrzeugtechnik</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)							

8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</p>						
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p>						
	<table> <thead> <tr> <th data-bbox="303 278 734 316">Studiengang</th> <th data-bbox="734 278 1268 316">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="303 352 734 390">Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td data-bbox="734 352 1268 390">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="303 390 734 428">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td data-bbox="734 390 1268 428">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul						
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur: Albach, Grundlagen der Elektrotechnik 2, Pearson Studium</p> <p>Hagmann, Grundlagen der Elektrotechnik, 14. Auflage, AULA Verlag</p>						

## Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen						
<b>Modulname englisch</b>		Fundamentals of Computer Science and Programming Languages						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Michael Schäfer						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Michael Schäfer						
<b>Kennnummer</b>		<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>		
GIP		180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS		<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Praktikum 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den grundsätzlichen Aufbau von Computern und die Kodierung von Informationen</li> <li>• können Zahlen zwischen verschiedenen Zahlsystemen umwandeln</li> <li>• kennen die Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik.</li> <li>• können vorgegebene Programme verstehen und Fehler erkennen</li> <li>• können erste eigene Programme selbstständig planen, entwickeln und programmieren</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern,</li> <li>• Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik,</li> <li>• Grundlagen der Programmierung,</li> <li>• Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen,</li> <li>• Dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss,</li> <li>• Funktionen, Rekursion, Modularisierung,</li> <li>• Laufzeiten, einfache Algorithmen,</li> <li>• Anwendung einer Programmiersprache</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit integrierten Übungseinheiten und begleitenden Praktika							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Übungsaufgaben während des Semesters. Die Klausur hat eine Länge von 120 min. und ergibt zu 100% die Prüfungsnote.							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung + erfolgreiche Bearbeitung von Pflichtaufgaben im Praktikum (Studienleistung)							

<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="266 226 631 260"><b>Studiengang</b></th><th data-bbox="750 226 837 260"><b>Status</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="266 294 679 327">Angewandte Informatik_BPO2010</td><td data-bbox="750 294 909 327">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 361 742 395">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2014</td><td data-bbox="750 361 909 395">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 428 742 462">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td data-bbox="750 428 909 462">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 496 615 530">Energieinformatik_BPO2013</td><td data-bbox="750 496 909 530">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 563 742 597">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td><td data-bbox="750 563 909 597">Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2014	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>												
Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2014	Pflichtmodul												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul												
Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul												
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>												
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>C-Programmierung, Einführung, RRZN-Skript (wird ausgegeben)</p>												

## Kompetenzentwicklung

<b>Modulname</b>		Kompetenzentwicklung						
<b>Modulname englisch</b>		Competence Development						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Uwe Handmann						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Uwe Handmann						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
KPZ	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Strukturen und Inhalte ihres Studiums</li> <li>• kennen geeignete Lern- und Arbeitstechniken und haben Grundkenntnisse im Bereich Projektmanagement erworben</li> <li>• können mit Fachliteratur umgehen</li> <li>• können sachgerecht und teambezogen eigene Projektergebnisse erarbeiten und diese erfolgreich präsentieren und dokumentieren</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstrukturen und Inhalte des Studiums</li> <li>• Lernen lernen (Selbstorganisation, Selbstmotivation, wie funktioniert das Lernen)</li> <li>• Umgang mit Fachliteratur und Informationsbeschaffung</li> <li>• Präsentation von fachlichen Inhalten</li> <li>• Dokumentation von fachlichen Inhalten</li> <li>• Professionelle Gruppenarbeit und Gruppendynamik</li> <li>• Grundzüge des Projektmanagements</li> <li>• Wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>• Einführung in Office-Anwendungen</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Seminar und Projektarbeit							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Präsentation und Dokumentation der Projektergebnisse, unbenotet							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Erfolgreiche Präsentation und Dokumentation der Projektergebnisse							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>							

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	<p>Das Modul Kompetenzentwicklung untergliedert sich in drei Teile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blockveranstaltungen in der ersten Semesterwoche</li> <li>• Sicherheitsschulung</li> <li>• Projektarbeit + Präsentation</li> </ul> <p>Literatur: keine Vorgaben, jedoch empfiehlt es sich Literatur zum Thema 'Wissenschaftliches Arbeiten' zu sichten.</p>

## Mathematik 1 (Ingenieurmathematik)

<b>Modulname</b>		Mathematik 1 (Ingenieurmathematik)						
<b>Modulname englisch</b>		Mathematics 1						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Andrea Ostendorf						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Andrea Ostendorf						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
MAT 1	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h Vor- und Nacharbeit: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>können logische Formeln umformen und Abfragen in der Sprache der Logik formulieren</li><li>sind vertraut mit elementaren Rechenregeln und Äquivalenzumformungen</li><li>beherrschen die Grundlagen der Matrizen- und Vektorrechnung, so dass sie mit darauf aufbauenden Datenstrukturen sicher umgehen können</li><li>beherrschen den Umgang mit komplexen Zahlen</li><li>können die grundlegenden Begrifflichkeiten der Analysis einer reellen Veränderlichen benennen</li><li>können geeignete Aufgaben mit Anwendungsbezug aus diesem Bereich lösen</li></ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Logik: Grundsätzliche Begriffe, Wahrheitstafeln, de-Morgan-Regeln</li><li>Basiswissen: Mengen, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen; Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion</li><li>Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar und Kreuzprodukt, Betrag, vektorwertige Funktionen</li><li>Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion</li><li>Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion</li><li>Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und –verfahren</li><li>Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus</li><li>Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen</li></ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmeveraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min. 100%) Im Rahmen der aktiven Teilnahme werden leistungsabhängig insgesamt 0-							

	20 Bonuspunkte für zwei Zwischentests vergeben. Diese Bonuspunkte werden als Prozentpunkte bis zu 10 % additiv in die Modulprüfung eingerechnet, sofern mind. 50% der Modulnote ohne diese Punkte erreicht wurden. (Bei 100 Klausurpunkten zählt jeder Bonuspunkt daher als ein halber zusätzlicher Klausurpunkt.)																		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																		
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status																		
Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul																		
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, Springer</li> <li>• S. und G. Teschl, Mathematik für Informatiker I und II, Springer</li> <li>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure, Band 1, Vieweg</li> </ul>																		

## Physik

<b>Modulname</b>		Physik						
<b>Modulname englisch</b>		Physics						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Martin Reufer						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Martin Reufer						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
PHY	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Physik erworben. Sie sind in der Lage, die naturwissenschaftlichen Zusammenhänge und Funktionsweisen von praktischen Systemen zu verstehen und in konkreten Anwendungsfeldern zu integrieren.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Prinzipien des Messens, physikalische Größen, Mechanik (Kinematik und Dynamik), Energieformen und Erhaltungsgrößen, rotatorische Mechanik, mechanische Schwingungen und Wellen, Ausbreitung von Licht (geometrische Optik und Wellenlehre) Praktikumsversuche- Größen Messen (Physikalische Größen und Einheiten, Statistik, Messfehler)- Geometrische Optik ( Strahlenverlauf in optischen Abbildungen, Totalreflexion)- Gleichmäßig beschleunigte Bewegung (Ermittlung der Erdbeschleunigung am Beispiel freier Fall und Pendel)- Kräfte (Kräftezerlegung an der schiefen Ebene, Reibung, Kräftegleichgewicht in statischen Systemen)- Energie und Impulserhaltung (Beschleunigte Bewegung und Stoßprozesse auf einer Rollbahn)							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und/oder abgabepflichtige Übungen bzw. Testate, Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min., 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum inkl. Teilnahme an der Sicherheitseinweisung (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>							

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2014	Pflichtmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	<p>Literatur:</p> <p>Halliday / Resnick / Walker; Physik; (Bachelor Edition); Wiley Verlag</p> <p>Tipler, P. A.; Physik; Spektrum Verlag</p> <p>Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca ; Physik; Spektrum Verlag</p> <p>Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch</p> <p>Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</p>	

# Pflichtmodule 2. Semester

## Ausgewählte Gebiete der Angewandten Informatik

<b>Modulname</b>		Ausgewählte Gebiete der Angewandten Informatik			
<b>Modulname englisch</b>		Selected Topics of Applied Computer Science			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Uwe Handmann, Prof. Dr. Anselm Haselhoff, Prof. Dr. Michael Schäfer			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Uwe Handmann, Prof. Dr. Anselm Haselhoff, Prof. Dr. Michael Schäfer			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
XAI	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS Vorlesung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum 15 Vorlesung 60	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben einen Überblick erhalten über mehrere relevante fachliche Schwerpunkte der Angewandten Informatik und damit eine Basis zur weiteren Studienorientierung gewonnen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Breite Darstellung des Fachgebietes der Angewandten Informatik mit ausgewählten Themen aus den angebotenen Vertiefungsrichtungen. Koordinierte Projektarbeiten und fachliche Auseinandersetzung mit Themengebieten der höheren Semester.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Praktika				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Grundlagenkenntnisse der Programmierung und Mathematik i. Allg. durch die Teilnahme am Modul Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Mathematik I erworben.				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  20% der Bewertung wird durch eine schriftliche Klausur (60 min.) erbracht,  80 % der Bewertung wird durch themenbezogene Vorträge sowie zugehöriger Ausarbeitung erbracht.				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Zum Bestehen der gesamten Modulprüfung muss die Klausur mind. mit 4,0 bewertet worden sein.				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## Digitale Systeme

<b>Modulname</b>		Digitale Systeme						
<b>Modulname englisch</b>		Digital Systems						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Michael Schäfer						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Michael Schäfer						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
DIS	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Modul soll die Studierenden zum selbständigen Erarbeiten einfacher digitaler Schaltungen unter fachlicher und methodischer Anleitung befähigen. Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen elektronische Bauelemente und verstehen deren Funktion</li><li>• verstehen einfache digitale Systeme und können deren Funktionsweise ableiten</li><li>• können einfache digitale Systeme mit diskreten Bauelementen entwerfen</li><li>• verstehen, programmieren und integrieren einfache Mikrocontrollersysteme</li><li>• können praxisrelevante Entwurfsverfahren anwenden und Fehler analysieren</li></ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Struktur und Anwendung von Zahlensystemen, Codes,</li><li>• Boolescher Algebra und Minimierungsverfahren.</li><li>• Grundelemente der Digitaltechnik:</li><li>• Schaltungstechnik, Schaltnetze, Schaltwerke,</li><li>• arithmetische Bausteine, Speicher, programmierbare Logik inkl. Einführung von FPGAs.</li><li>• Entwurf digitaler Systeme mit diskreten Bauelementen,</li><li>• PCB-Design und Realisierung (Isolationsfräsen, bestücken, löten, testen) einer einfachen Mikrocontrollerschaltung.</li><li>• Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollersystemen und Nutzung von Sensorik und Aktorik.</li></ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Kenntnisse der Elektrotechnik und Elektronik. Für Mensch-Technik-Interaktion: Diese sollten zumindest parallel erworben werden.							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>							

	Klausur (120 min., 100%) mit der Zulassungsvoraussetzung: „erfolgreiche Teilnahme am Praktikum“												
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung												
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul												
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul												
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul												
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Digitaltechnik von Klaus Fricke (Lehr und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker) ISBN 978-3-8348-0459-4, Vieweg und Teubner, 2009 Online über Springer-Link verfügbar: Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung (Springer Lehrbuch) von Armin Biere et. al. ISBN-13: 978-3540777281, Springer, 2012 Praktische Elektronik: Analogtechnik und Digitaltechnik für die industrielle Praxis von Peter F. Orlowski ISBN-13: 978-3642390043, Springer 2014												

## Grundlagen der Informatik und Datenbanken

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Informatik und Datenbanken				
<b>Modulname englisch</b>		Fundamentals of Computer Science and Databases				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Oliver Koch				
<b>Dozent/in</b>		Michael Schellenbach				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
GID	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum	60 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können relationale Datenmodelle in der Praxis im Rahmen eines modernen Datenbankentwurfs aufbauen</li> <li>• kennen die Normalisierung von Datenbanken auf Basis standardisierter Normalformen</li> <li>• können normalisierte Datenbankmodelle entwerfen</li> <li>• kennen die Grundlagen der Anwendungsprogrammierung (Abfragen, Masken, Berichte etc.) im Kontext datenbankgestützter Systeme</li> <li>• kennen die Probleme des objektrelationalen Mappings und sind in der Lage diese auf Basis standardisierter Techniken zu lösen</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen der Grundlagen relationaler Algebren und Datenmodelle</li> <li>• Entwurf relationaler Datenmodelle</li> <li>• Normalisierung relationaler Datenmodelle mit Hilfe der Normalformen</li> <li>• Kennenlernen und Anwendung der SQL-Datenbanksprache (Tabellenerstellung, Abfragen, Masken, Prozeduren etc.)</li> <li>• Einblicke in die Einbindung von Datenbanken in selbstgeschriebenen Programmen (z.B. in Java oder PHP)</li> <li>• Kennenlernen der Grundlagen und Lösen der Probleme des objektrelationalen Mappings</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Praktika					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  <i>Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)</i>					

8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  <i>Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</i></p>								
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="255 332 790 366">Studiengang</th> <th data-bbox="790 332 1410 366">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="255 399 790 433">Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td data-bbox="790 399 1410 433">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="255 467 790 500">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td data-bbox="790 467 1410 500">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="255 534 790 568">Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td> <td data-bbox="790 534 1410 568">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul								
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul								
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Geisler, Frank: Datenbanken – Grundlagen und Design, 5. Auflage, mitp, Heidelberg u.a. 2014.</p> <p>Kudraß, Thomas: Taschenbuch Datenbanken, 2.Auflage, Carl Hanser Verlag, München 2015.</p> <p>Steiner, Rene: Grundkurs Relationale Datenbanken, 8.Auflage, Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2014.</p> <p>Piepmeyer, Lothar: Grundkurs Datenbanksysteme, Carl Hanser Verlag, München 2011.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>								

## Mathematik 2

<b>Modulname</b>		Mathematik 2						
<b>Modulname englisch</b>		Mathematics 2						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Andrea Ostendorf						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Andrea Ostendorf						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
MAT 2	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h Vor- und Nacharbeit: 75 h Prüfungsvorbereitung: 30 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"><li>...die wichtigsten eingesetzten Beweistypen benennen und identifizieren,</li><li>...Fachsprache korrekt verwenden,</li><li>...einfache DGLn /DGL-Systeme der unten angegebenen Typen mit und ohne Anwendungsbezug klassifizieren und lösen,</li><li>...die behandelten algebraischen Strukturen identifizieren und die entsprechenden Axiome benennen und verwenden,</li><li>...die Rechenregeln der modularen Arithmetik sicher anwenden,</li><li>...die erworbenen Kenntnisse auf Übungsaufgaben und auf für die Informatik oder den Alltag relevante Fragestellungen anwenden,</li><li>...dabei anhand der Fragestellung eine geeignete Methode auswählen und ihre Anwendbarkeit überprüfen,</li><li>...die Grundlagen des RSA-Algorithmus benennen und erläutern und ihn prinzipiell durchführen,</li><li>...den Chinesischen Restsatz nach Überprüfen der Anwendbarkeit verwenden,</li><li>...grundlegende Begriffe der Graphentheorie benennen.</li></ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fortsetzung Differential- und Integralrechnung: Taylorentwicklung und uneigentliche Integrale</li><li>Eigenwerte und Eigenvektoren</li><li>Differentialgleichungen: DGL 1. Ordnung mit trennbaren Variablen; lineare DGLn (konstante Koeffizienten) und DGL-Systeme</li><li>Relationen und Abbildungen</li><li>Grundlegende Elemente der Kombinatorik und der Wahrscheinlichkeitsrechnung (insb. Urnenmodelle)</li><li>Zahlentheorie, Teilbarkeit, GGT und KGV, Division mit Rest, erweiterter Euklidischer Algorithmus, Modulare Arithmetik, Primzahlen; Anwendung: RSA</li><li>Algebraische Strukturen: Gruppe, Ring, Körper</li><li>Polynome und Begriffe der Graphentheorie, sofern zeitlich möglich</li></ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen							

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Mathematik I oder vergleichbare Kenntnisse																
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (120 min., 100%) Im Rahmen der aktiven Teilnahme werden leistungsabhängig insgesamt 0-20 Bonuspunkte für zwei Zwischentests vergeben. Diese Bonuspunkte werden als Prozentpunkte bis zu 10 % additiv in die Modulprüfung eingerechnet, sofern mind. 50% der Modulnote ohne diese Punkte erreicht wurden. (Bei 100 Klausurpunkten zählt jeder Bonuspunkt daher als ein halber zusätzlicher Klausurpunkt.)																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status																
Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul																
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																
Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul																
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul																
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. und S. Teschl, Mathematik für Informatiker I und II, Springer (als pdf verfügbar)</li> <li>• T. Westermann, Mathematik für Ingenieure (Diagonalisieren von Matrizen, DGLn)</li> <li>• R. Socher, Mathematik für Informatiker, Hanser (für den 2. Teil)</li> <li>• Karpfinger, Arens: Mathematik, Springer</li> </ul>																

## Softwaretechnik

<b>Modulname</b>		Softwaretechnik						
<b>Modulname englisch</b>		Software Engineering						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Marc Jansen						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marc Jansen						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
SWT	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben die Grundlagen moderner Softwareentwicklung verstanden und sind in der Lage diese insbesondere in objektorientierten Softwareprojekten anzuwenden. Sie kennen die grundlegenden Modellierungstechniken. Sie haben erste Erfahrungen mit Design Patterns sammeln können und sind in der Lage diese in der Praxis zu erkennen und einzusetzen. Darüber hinaus haben die Studierenden die Wichtigkeit einer geeigneten Teststrategie verstanden und sie sind in der Lage auf Basis moderner Werkzeuge entsprechende Tests zu implementieren.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Die Veranstaltung startet mit einer Einführung in Java. Anschließend wird das Thema der Anforderungsanalyse mit Hilfe moderner Werkzeuge wie UML Use-Case Diagrammen erörtert. Aufbauend darauf werden die Grundprinzipien objektorientierter Softwareentwicklung mit den Studenten zusammen erarbeitet. Zum vertiefenden Verständnis und als Mittel für die Entwicklung besserer Software werden aktuelle Methoden zur Modellierung von Software vorgestellt. Aufbauend auf den im Bereich Modellierung erworbenen Fähigkeiten werden Design Patterns, insbesondere objektorientierter Sprachen, vorgestellt. Um das Bild aktueller Softwaretechnik für die Studenten abzurunden werden zusätzlich noch aktuelle Vorgehensweisen des Testmanagements dargestellt. Last but not least findet ein kurzer Exkurs in den Bereich des IT-Projektmanagements statt.							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen oder vergleichbare Kenntnisse							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  erfolgreiche Teilnahme am Testat und Klausur (120 min., 100%)							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>							

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	Skript zur Vorlesung

# Pflichtmodule 3. Semester

## Algorithmen und Datenstrukturen

<b>Modulname</b>		Algorithmen und Datenstrukturen					
<b>Modulname englisch</b>		Algorithms and Data Structures					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
ADS	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Praktikum 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>wichtige grundlegende Resultate, Methoden und Beweisstrategien der Algorithmik auf ausgewählte Problemstellungen anwenden</li> <li>Algorithmen analysieren um sie bezüglich ihrer Laufzeit zu klassifizieren</li> <li>die zentralen Entwurfsmethoden der Algorithmik anwenden</li> <li>geeignete Datenstrukturen zur Optimierung von Algorithmen auswählen</li> <li>Algorithmen auf ausgewählte Optimierungsprobleme anwenden</li> </ul>						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Konzepte der Informatik und ihre Lösung mit Algorithmen und unterstützenden Datenstrukturen unter besonderer Berücksichtigung des Problemlöseaufwandes: <b>A.Grundlagen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Algorithmik</li> <li>Wachstum von Funktionen</li> <li>Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung.</li> </ul> <b>B.Sortieren:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teile und Beherrsche (Anwendungen und Grenzen)</li> <li>Merge/Quick/Heap/Counting/Radix/Bucketsort; Buckets</li> <li>Priority-Queues</li> <li>Probabilistische Analyse und Randomisierung von Algorithmen.</li> </ul> <b>C. Datenstrukturen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hashing</li> <li>Binäre Suchbäume</li> <li>Rot-Schwarz-Bäume</li> <li>B-Bäume.</li> </ul> <b>D.Fortgeschrittene Entwurfsmethoden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamische Programmierung</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Greedy-Algorithmen.</li> </ul> <p><b>E.Graphenalgorithmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kürzeste Pfade</li> </ul>																
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendes Praktikum																
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Mathematik I und Mathematik II auf.																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (120 min, 100%)																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status																
Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul																
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																
Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul																
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.																
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> Cormen, Thomas H u. a. (2010). <i>Algorithmen - Eine Einführung</i> . Oldenbourg Wissenschaftsverlag;																

## Eingebettete Systeme

<b>Modulname</b>		Eingebettete Systeme						
<b>Modulname englisch</b>		Embedded Systems						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Michael Schäfer						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Michael Schäfer						
<b>Kennnummer</b>		<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>		
EBS		180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS		<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Praktikum 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Modul soll die Studierenden zum eigenständigen Entwurf eingebetteter Systeme und zur hardware- und softwaretechnischen Realisierung dieser unter fachlicher und methodischer Anleitung befähigen.  Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Konzepte, Methoden und Anwendungen</li> <li>• können selbstständig Datenblätter von diskreten Bauelementen lesen und interpretieren</li> <li>• können selbstständig Mikrocontroller-Schaltungen mit Sensoren und Aktoren aufbauen, testen und in Betrieb nehmen</li> <li>• können Mikrocontroller-Schaltungen inklusive Sensorik und Aktorik programmieren</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Mikrocontrollersystemen und deren zielgerichteter Einsatz zur Lösung von Steuerungsaufgaben</li> <li>• Bussysteme und digitale/analoge Schnittstellen und deren Anwendung zur Verknüpfung digitaler Baugruppen</li> <li>• Schaltungsentwurf, PCB-Layout und praktische Umsetzung von eingebetteten Systemen</li> <li>• Professionelle Realisierung von Platinen mit SMD-Bestückung</li> <li>• Konstruktion und Programmierung einfacher Sensor-, Aktor-Systeme</li> <li>• Einsatz von embedded Betriebssystemen in Client-Server-Szenarien.</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Praktika							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Projektarbeit im Rahmen der Praktika (Details werden in der 1. Woche bekanntgegeben)							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>							

	Bestandene Modulprüfung														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>														
	<table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul														
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul														
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul														
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird innerhalb der Veranstaltung bekannt gegeben, weil die konkret genutzten Systeme jeweils den aktuellen Entwicklungen angepasst werden. Allgemeine Grundlagenliteratur: Digitaltechnik von Klaus Fricke (Lehr und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker) ISBN 978-3-8348-0459-4, Vieweg und Teubner, 2009 Online über Springer-Link verfügbar: Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung (Springer Lehrbuch) von Armin Biere et. al. ISBN-13: 978-3540777281, Springer, 2012 Praktische Elektronik: Analogtechnik und Digitaltechnik für die industrielle Praxis von Peter F. Orlowski ISBN-13: 978-3642390043, Springer 2014														

## Englisch

<b>Module Title</b>		Englisch					
<b>Module Title in English</b>		English					
<b>Module Leader</b>		ZfK/Ingo Bachmann					
<b>Teaching Staff</b>		ZfK/Ingo Bachmann					
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration		
ENG	180 h	6	3rd semester	Every semester	1 semester		
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>  Seminar: 4 h/week	<b>Scheduled Learning</b>  4 h/week (= 60 h)	<b>Independent Study</b>  Total: 120 h	<b>Approx. Number of Participants</b>  Seminar 15			
<b>2</b>	<p><b>Learning Outcomes / Competences</b></p> <p><b>Knowledge:</b> The students have acquired a good range of specialist vocabulary. Next to various technical expressions, the students also know common, frequently used phrases and idiomatic expression relevant to their potential future professional field. This knowledge applies to their written as well as spoken competence. The students are familiar with the fundamentals of intercultural communication.</p> <p><b>Skills:</b> The students can communicate adequately in a spoken as well as in a written way in a specialist context. They are capable of describing and explaining their own work environment and work-related tasks, work processes as well as the relevant technical background needed. They are also able to actively participate in discussions in English and to give a short, subject-related presentation. Furthermore, the students can access and engage with specialist texts and also write short scientific text in English on their own.</p> <p><b>Competences:</b> The students have reached at least the B2 level of the Common European Framework of Reference for languages (CEFR). They have a good command of the specialist terminology relevant to their field of study and professional field. This applies to their receptive as well as their productive language skills. They have learned to take into account relevant intercultural factors in a given communicative process. In addition, working in various project-related tasks and activities has improved the students' social competence.</p>						
<b>3</b>	<p><b>Contents</b></p> <p>Technical English for Applied Informatics</p> <p>Describing technical processes, work processes and organisational charts</p> <p>Business correspondence via various media</p> <p>Reading competence and reading techniques</p> <p>Writing abstracts and scientific reports</p> <p>Presentation skills</p> <p>Taking part in discussion</p> <p>Intercultural communication</p>						
<b>4</b>	<p><b>Teaching Methods</b></p> <p>Project-based seminar, exercises, working in small groups</p>						

<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b> Vorkenntnisse im Englischen auf Niveau B1 GeR (entspricht fünf Jahren Englischunterricht in der Schule mit mindestens ausreichenden Leistungen). Studierenden, deren Englisch sich unterhalb des B1 GER Niveaus bewegt, wird dringend geraten vor Besuch des Kurses beim ZfK die entsprechenden Vorkurse zu belegen.														
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b> Studierenden, deren Englisch sich unterhalb des B1 GER Niveaus bewegt, wird dringend geraten vor Besuch des Kurses beim ZfK die entsprechenden Vorkurse zu belegen.														
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b> Portfolio: Experience report on your group work 15 % (in week 3), abstract about the topic of the presentation 20 % (in week 7), presentation on a study-related subject in small groups of two to four students 35 % (in week 11), written test 30 % (in examination period)														
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> successful participation and successful contribution + passing the exam														
<b>9</b>	<b>This Module Appears in:</b> <table> <thead> <tr> <th><b>Course of Studies</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2010	Compulsory Module	Angewandte Informatik_BPO2017	Compulsory Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Compulsory Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Compulsory Module	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Compulsory Module	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Compulsory Module
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>														
Angewandte Informatik_BPO2010	Compulsory Module														
Angewandte Informatik_BPO2017	Compulsory Module														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Compulsory Module														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Compulsory Module														
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Compulsory Module														
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Compulsory Module														
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b> Material will be announced during the first session.														

## Kommunikations- und Nachrichtentechnik

<b>Modulname</b>		Kommunikations- und Nachrichtentechnik					
<b>Modulname englisch</b>		Communication Engineering					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
KNT	180 h	6	3. Semester	jedes Semester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30 Praktikum 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben grundlegende Kenntnisse der Kommunikation und Nachrichtentechnik erworben</li> <li>• haben theoretischen Grundlagen für den Zusammenhang von physikalischen Eigenschaften und Realisierbarkeit von Anforderungen kennen gelernt und können technische Dokumente verstehen.</li> <li>• haben die Struktur, Funktion und Verfahren von praxisrelevanten Verfahren und Systemen erfahren und können sich in konkrete Systeme selbstständig einarbeiten.</li> <li>• haben bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben durch die Anwendung von modelbasierte Simulation in MATLAB entsprechende Methodenkompetenzen erlangt.</li> </ul>						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Nachrichtentechnik und Übertragungstechnik,</li> <li>• Physik, Informationstheorie und Modellierung der Übertragungsmedien,</li> <li>• Quellkodierung, Kanalcodierung,</li> <li>• digitale Modulationsverfahren,</li> <li>• modelbasierte Simulation von Kommunikationssystemen in MATLAB,</li> <li>• Anwendungen von Multiplexverfahren, drahtlose und drahtgebundene Kommunikationssysteme, Kommunikationsnetze</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Kenntnisse der Ingenieurmathematik.						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min., 100% der Note)						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung						

<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>												
	<table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th><th><b>Status</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>												
Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul												
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul												
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul												
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Peter Adam Höher, Grundlagen der digitalen Informationsübertragung												

## Mess- und Regelungstechnik

<b>Modulname</b>		Mess- und Regelungstechnik						
<b>Modulname englisch</b>		Measurement and Control Technology						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
MSR	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>den typischen Aufbau eines Messsystems erläutern.</li> <li>Messreihen auswerten und bezüglich der Vertrauenswürdigkeit analysieren.</li> <li>Messwertabweichungen unter Verwendung mathematischer Methoden ausgleichen.</li> <li>Regelungstechnische Probleme mittlerer Komplexität lösen.</li> <li>Lineare dynamische Systeme im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben.</li> <li>mathematische Methoden zur Analyse und Synthese dynamischer Systeme zielgerichtet einsetzen.</li> <li>Reglerentwurfsverfahren für einfache Systeme auswählen, den Entwurf durchführen und das Ergebnis bewerten.</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messsysteme, AD Wandlung</li> <li>Fehlerarten, Statistische Verteilung der Messwerte und Messabweichungen,</li> <li>Auswertung einer Messreihe, Fehlerfortpflanzung, Ausgleichs- oder Regressionskurven</li> <li>Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>Statisches Systemverhalten</li> <li>Beschreibung Linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>Entwurf von Regelkreisen im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>Stabilität rückgekoppelter Systeme</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)							

8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)												
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="266 332 430 366">Studiengang</th> <th data-bbox="742 332 826 366">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="266 399 668 433">Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td data-bbox="742 399 901 433">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 467 668 500">Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td data-bbox="742 467 901 500">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 534 599 568">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="742 534 901 568">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 601 885 635">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td data-bbox="822 601 885 635">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 669 885 702">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td data-bbox="822 669 885 702">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul												
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul												
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul												
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="282 994 1398 1091">Lunze, Jan (2014): Regelungstechnik 1. Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 10., aktualisierte Aufl. 2014. Berlin: Springer Berlin (Springer-Lehrbuch).</li> <li data-bbox="282 1096 1318 1170">Kahlert, Jörg (2015): Crashkurs Regelungstechnik. Eine praxisorientierte Einführung mit Begleitsoftware. 2., überarb. und erw. Aufl. Berlin: VDE-Verl.</li> <li data-bbox="282 1174 1302 1271">Papula, Lothar (2016): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3. Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung. 7. Aufl. 2016. Wiesbaden, s.l.: Springer Fachmedien Wiesbaden.</li> <li data-bbox="282 1275 1287 1343">Parthier, Rainer (2014): Messtechnik. Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik. 7., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg (Lehrbuch).</li> </ul> Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannte gegeben.												

# Pflichtmodule 4. Semester

## Betriebssysteme

<b>Modulname</b>		Betriebssysteme				
<b>Modulname englisch</b>		Operating Systems				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Uwe Handmann				
<b>Dozent/in</b>		Dr. Ahmad Rabie / Prof. Dr. Uwe Handmann				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
BSY	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS		<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte der behandelten Betriebssysteme und können unter Berücksichtigung der architektspezifischen Randbedingungen, praxisorientierte Probleme durch Entwurf und Implementierung effizienter Algorithmen lösen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Behandelt werden die grundlegenden Konzepte von Betriebssystemen und deren Realisation auf den verschiedenen Unix-, DOS-, und Echtzeitarchitekturen. Behandelt wird insbesondere das Zusammenspiel zwischen BS und Hardware, die Shell und Systemaufrufe, das Threadkonzept, die Synchronisationsmechanismen sowie die Interprozess-Kommunikation.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Projektarbeit mit Vortrag (100%), Übungsteilnahme (Studienleistung)					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung und bestandene Übung (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)					
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## BWL und Recht (Wirtschaft und Recht)

<b>Modulname</b>		BWL und Recht (Wirtschaft und Recht)			
<b>Modulname englisch</b>		Economics, Business Administration and Law			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. oec. Wolfgang Irrek			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. oec. Wolfgang Irrek			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BWR	180 h	6	4. Semester	jedes Semester (Bottrop)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung:	4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit integrierter Übung 60
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>grundlegende volkswirtschaftliche Zusammenhänge erläutern.</li> <li>staatliche Leitplanken und Interventionen in das Marktgeschehen mit besonderem Blick auf die für ihren Studiengang relevanten Branchen diskutieren.</li> <li>die Kernfunktionen der Unternehmung beschreiben (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling).</li> <li>grundlegende wirtschaftliche Methoden zur Unterstützung betriebswirtschaftlicher Entscheidungen anwenden.</li> <li>grundlegende juristische Fragestellungen einordnen (z.B. zum Aufbau der Rechtssystems, Gesellschaftsformen, Vertragsrecht, Wettbewerbsrecht, Patentrecht).</li> <li>in kleinen Teams an Lösungsansätzen für wirtschaftliche Problemstellungen erarbeiten, z. B. in Form eines Planspiels oder Business Case.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p><b>Grundlagen der Volkswirtschaftslehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Mikro- und Makroökonomie sowie in die Allgemeine Wirtschaftspolitik</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Investition und Finanzierung, Rechnungswesen und Controlling</li> </ul> <p><b>Grundlagen Wirtschaftsrecht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in das deutsche Rechtssystem, in die Gesellschaftsformen, in das Vertragsrecht, Wettbewerbsrecht und das Patentrecht</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit integrierten Übungen zu Fallbeispielen, die methodisch z. B. in Form eines Planspiels oder eines Business-Plans in Gruppen bearbeitet werden.				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine												
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine												
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min)(100%)												
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung												
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2014	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2014	Pflichtmodul												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul												
Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul												
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Das Modul ist ein vom Fachbereich 2 definiertes Standard-Modul der HRW für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Durch Auswahl von Fallbeispielen und Übungsaufgaben sowie inhaltlichen Schwerpunktsetzungen wird ein besonderer Bezug zum jeweiligen Studiengang (Informatikstudiengänge bzw. Energie- und Umwelttechnik) hergestellt. Dabei wird auch auf Interessen der Studierenden eingegangen.  Durch erfolgreich bearbeitete Hausaufgaben können Bonuspunkte für die Klausur erworben werden, die bei Bestehen der Klausur auf die Klausurnote angerechnet werden. Näheres hierzu wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.  Wesentliche Literatur (ergänzende Literaturhinweise zur Vertiefung folgen zu Semesterbeginn):BWL:Junge, Philip: BWL für Ingenieure, Grundlagen - Fallbeispiele - Übungsaufgaben, die jeweils aktuelle Auflage oder auch ältere Auflagen, Wiesbaden: Gabler (alle Kapitel) [eBook in der HRW-Bibliothek].VWL:Mankiw, Nicholas Gregory; Taylor, Mark P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, die jeweils aktuelle Auflage oder auch ältere Auflagen, Stuttgart: Schaeffer-Poeschel (nur ausgewählte Kapitel).Arbeitsbuch zum VWL-Buch von Mankiw/Taylor: Hermann, Marco: Mankiw/Taylor: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Arbeitsbuch, die jeweils aktuelle Auflage oder auch ältere Auflagen, Stuttgart: Schaeffer-Poeschel (nur ausgewählte Kapitel)												

## Digitale Signalverarbeitung

<b>Modulname</b>		Digitale Signalverarbeitung						
<b>Modulname englisch</b>		Digital Signal Processing						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Gerd Bumiller						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gerd Bumiller						
<b>Kennummer</b>		<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>		
DSV		180 h	6	4. Semester	jedes Semester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS		<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30 Praktikum 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundlagen der Systemtheorie für kontinuierliche, diskrete, periodische und nichtperiodische Signale und deren mathematische Formulierung.</li> <li>• sind in der Lage reale Problemstellungen zu analysieren, Anforderungen zu definieren, digitale Filter mit vorhandenen Werkzeugen zu entwerfen und sowohl mathematisch als auch als Softwarelösungen umzusetzen.</li> <li>• können einfache digitale Systeme mit Hilfe von Testsignalen analysieren und die Ergebnisse bewerten</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Systemtheorie für kontinuierliche, diskrete, periodische und nichtperiodische Signale.</li> <li>• Abtasttheorem und Quantisierung, Transformationen und Übergangsfunktionen Standardalgorithmen, Messwertaufbereitung und digitale Filter, Systemstabilität sowie</li> <li>• Anwendungen in der Audio und Nachrichtentechnik. Aufbau von Simulationen mit MATLAB® und exemplarische Umsetzung auf eine DSP.</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min, 100%)							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>							

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	<p>Lehrbücher:</p> <p>Meyer, M.: <i>Signalverarbeitung</i>. Vieweg-Verlag, Wiesbaden 2011</p> <p>Werner, M.: <i>Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB®</i>. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2012</p>

## Netze und Datenintegrität

<b>Modulname</b>		Netze und Datenintegrität						
<b>Modulname englisch</b>		Networks and Data Integrity						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Gerd Bumiller						
<b>Dozent/in</b>		Martin Pollakowski (LB)						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
NDI	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben die Grundlagen von Netzwerken verschiedener Topologien verstanden und können diese in der Praxis anwenden. Darüber hinaus sind sie mit modernen Vermittlungs- und Zugriffsverfahren vertraut, kennen die aktuell relevanten Protokolle der Netzwerk- und Datensicherheit. Zusätzlich haben die Studierenden erste Erfahrungen in der Charakterisierung von Datenströmen und Echtzeitanforderungen sowie die Anwendung verschiedener Sicherheitsarchitekturen gesammelt							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Infrastrukturen / Topologien, Vermittlungs- und Zugriffsverfahren, Protokolle, Verschlüsselungs- und Authentifizierungssysteme, Ad-hoc und Mobile Networking, Charakterisierung von Datenströmen und Echtzeitanforderungen anhand von IPv6 (IPv4) sowie unterlagerte Protokolle und Sicherheitsarchitekturen und -infrastrukturen.							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>							

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Literatur: Jim Kurose, Keith Ross: Computernetzwerke, Der Top-Down Ansatz	

## Sicherheit und Zuverlässigkeit

<b>Modulname</b>		Sicherheit und Zuverlässigkeit						
<b>Modulname englisch</b>		Security and Reliability						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Marc Jansen						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marc Jansen						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
SIZ	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben die drei Säulen der Sicherheit und Zuverlässigkeit (CIA-Prinzip) verstanden und verstehen ihre Praxisrelevanz. Sie haben erste Erfahrungen im Umgang mit klassischen und modernen Verschlüsselungsmethoden vermittelt und haben darüber hinaus erste Erfahrungen in der Analyse verschlüsselter Nachrichten gesammelt. Ihnen ist der Unterschied (Vorteile und Nachteile) symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren bekannt und sie sind in der Lage hieraus die richtige Strategie für aktuelle Probleme zu bestimmen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  CIA-Prinzip (Confidentiality, Integrity, Availability), Grundlagen der Verschlüsselung, Kryptographie (Kryptologie und Kryptanalyse), symmetrische Verschlüsselungsverfahren, asymmetrische Verschlüsselungsverfahren							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Mathematik 1 und Mathematik 2							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  erfolgreiche Teilnahme am Testat, Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>							

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
10	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
11	<b>Einführung in die Kryptographie (Springer-Lehrbuch) (German Edition)</b> Einführung in die Kryptographie (Springer-Lehrbuch) (German Edition), ISBN: 3642111858 Neal Koblitz, A course in number Theory and Cryptography, ISBN: 0387942939	

# Wahlpflichtmodule

## Fahrzeuginformationstechnik

### Automotive Electronics and Sensors (English)

<b>Module Title</b>		Automotive Electronics and Sensors (English)						
<b>Module Title in English</b>		Automotive Electronics and Sensors						
<b>Module Leader</b>		Prof. Dr. Klaus Thelen						
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. Klaus Thelen						
<b>Code</b>		<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>		
FES		180 h	6	5th semester	Every Winter semester	1 semester		
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>		<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>	<b>Approx. Number of Participants</b>			
	Lecture:	2 h/week			Lecture	60		
	Seminar:	1 h/week			Seminar	15		
	Practical Course:	2 h/week	5 h/week (= 75 h)	Total: 105 h	Practical Course 15			
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>							
	Upon successful completion of this module, students will have ...							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquainted themselves with the special characteristics and specifications of electronic systems in vehicles.</li> <li>• understood the specific characteristics of the most important sensors and actuators and are able to select the appropriate components for any given problem.</li> <li>• learned about the relevant vehicle networks and can plan and test the communication of the components.</li> <li>• gathered insight into aspects concerning alternative drive technologies (electric traction) and development processes.</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Contents</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The fundamentals of electronic components and circuits</li> <li>• The special characteristics of automotive electronics, control units, sensors and actuators</li> <li>• The function and structure of vehicle electrical systems <del>wiring systems</del></li> <li>• The components of electric powertrains</li> <li>• Processes describing development, production and test <del>processes</del> of the relevant components</li> <li>• Influence of Electromagnetic compatibility (EMC)</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>							
	Lecture with an accompanying seminar and project work.							
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>							
	Fundamentals of electrical engineering and electronics Fundamentals of microcontroller programming Fundamentals of math and physics							
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>							
	none							
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b>							

	Written exam (70%, 120 minutes), project work with presentation (30%)																
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> Successful passing of the module exam																
<b>9</b>	<b>This Module Appears in:</b> <table> <thead> <tr> <th><b>Course of Studies</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2010	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2010	Elected Specialization	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Mechatronik_BPO2013	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module	Modules in English at HRW	Elected Specialization
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>																
Angewandte Informatik_BPO2010	Elective Module																
Angewandte Informatik_BPO2010	Elected Specialization																
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																
Mechatronik_BPO2013	Elective Module																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Elective Module																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module																
Modules in English at HRW	Elected Specialization																
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits																
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b> Konrad Reif: 'Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure' Springer, Vieweg Dez 2014 Manfred Krüger: „Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Schaltungstechnik“ Hanser Verlag, München Najamuz Zaman: “Automotive Electronics Design Fundamentals” Springer Verlag 2015 William B. Ribbens: „Understanding Automotive Electronics“ Elsevier 2012																

## Fahrerassistenzsysteme

<b>Modulname</b>		Fahrerassistenzsysteme				
<b>Modulname englisch</b>		Driver Assistance Systems				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff, Prof. Dr. Katja Rösler				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
FAS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Vorlesung 60 Seminar 15 Praktikum 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>den Aufbau und die Funktionen ausgewählter Fahrerassistenzsysteme skizzieren und erläutern.</li> <li>Anhand eines vorgegebenen Entwurfs ein beispielhaftes Fahrerassistenzsystem implementieren, simulieren sowie die erreichten Ergebnisse dokumentieren und bewerten.</li> <li>ausgewählte Algorithmen der Funktionsentwicklung anwenden und implementieren.</li> <li>Anforderungen an Sensoren zur Erfassung und Interpretation des Fahrzeugumfelds prüfen und geeignete Sensoren auswählen.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>Verkehrssicherheit und Potenziale von Fahrerassistenzsystemen</li> <li>Fahrsicherheit in Kraftfahrzeugen (aktive und passive Sicherheit)</li> </ul> Intelligente Sensorsysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensoren und Messprinzipien (z.B. Radar- und Kamerasensorik)</li> <li>Funktionsweise intelligenter Sensorik (z.B. Bildverarbeitung, Mustererkennung, Sensorfusion)</li> </ul> Fahrerassistenzsystem <ul style="list-style-type: none"> <li>Vernetzung von Assistenzsystemen</li> <li>Videobasierte Systeme (z.B. Fahrzeug-, Fußgänger-, Fahrspur- und Verkehrszeichenerkennung)</li> <li>Systeme auf Stabilisierungsebene (z.B. ESP)</li> <li>Systeme auf Bahnführungsebene (z.B. Spurhaltung, Adaptive Cruise Control, Einparkassistenz)</li> </ul> Es werden jeweils Detailkenntnisse aus den Bereichen Systemaufbau, Sensoren, Signalverarbeitung und Regelungskonzepte vermittelt.  Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Fahrversuche (reales Fahrzeug) durchgeführt und Teilespekte der Signalauswertung mit Matlab umgesetzt (z.B. ein Fahrspurhalteassistent).					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					

	Vorlesung, Seminar und Praktikum im Labor und am realen Fahrzeug																				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Hilfreich sind Grundkenntnisse aus Regelungstechnik, Messtechnik und Signalverarbeitung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min, 50 %) und Seminarvortrag+schriftliche Ausarbeitung inkl. Praktikumsbericht (50%)																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Seminar- und Praktikumsteilnahme + bestandene Modulprüfung																				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2010</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2010	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlpflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2010	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2013	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlpflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>• Schramm, Dieter; Hiller, Manfred; Bardini, Roberto (2013): Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen. 2., vollst. überarb. Aufl. 2013. Berlin, Heidelberg: Imprint: Springer Vieweg (SpringerLink : Bücher).</li> <li>• Reif, K., (2011), Bosch-Autoelektrik und -Autoelektronik: Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme ; Vieweg +Teubner, Wiesbaden.</li> <li>• Burger, W. und Burge, M. J. (2009a), Principles of digital image processing: Core Algorithms, Undergraduate topics in computer science, Springer, London.</li> <li>• Burger, W. und Burge, M. J. (2009b), Principles of digital image processing: Fundamental techniques, Springer, London.</li> </ul>																				

Weitere Literatur wird im Lauf der Veranstaltung bekanntgegeben.

## Maschinenbau und Fahrzeugtechnik

<b>Modulname</b>		Maschinenbau und Fahrzeugtechnik				
<b>Modulname englisch</b>		Mechanical Engineering and Vehicle Engineering				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Katja Rösler				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Katja Rösler				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
MBF	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Hauptkomponenten eines Fahrzeuges und sind in der Lage, die Wirkungsweise sowie die Vor- und Nachteile verschiedener Wirkprinzipien der Komponenten zu beurteilen</li> <li>• lernen wesentliche Konstruktionsdetails eines Fahrzeuges (insbesondere eines PKW) kennen</li> <li>• können wichtige Betriebszustände und Fahrparameter verstehen und im Hinblick auf die Auslegung eines Fahrzeuges interpretieren erlernen die wichtigsten Grundlagen der Fahrphysik</li> <li>• kennen die Zukunftsthemen der Fahrzeugtechnik und aktuelle Trends</li> <li>• können die Chancen und Grenzen der Simulation und der Messtechnik in der Fahrzeugtechnik richtig einschätzen lernen klassische Fragestellungen des Maschinenbaus am Beispiel der Fahrzeugtechnik kennen</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrssicherheit und Umweltschutz</li> <li>• Fahrzeugaufbau – Fahrzeugarten</li> <li>• Fahrzeugphysik und Fahrdynamik</li> <li>• Fahrwerke</li> <li>• Grundlagen zum Antriebsstrang</li> <li>• Bremsanlage</li> <li>• Grundlagen des Maschinenbaus</li> <li>• Simulation und Messtechnik in der Fahrzeugtechnik</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen sowie seminaristischer Unterricht  Exkurs: Simulation und Berechnung; Exkursion: Fahrzeugmesstechnik					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (90 min, 100%)					

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left; width: 50%;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td style="padding-left: 20px;">Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status				
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>				

## Systemintegration in Fahrzeugen

<b>Modulname</b>		Systemintegration in Fahrzeugen						
<b>Modulname englisch</b>		System Integration in Vehicles						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
SYF	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>Automotive spezifische Prozesse und Methoden anwenden.</li> <li>Werkzeuge für eine Funktionsentwicklung und Systemtests zielgerichtet einsetzen.</li> <li>Vernetzte Systeme im Fahrzeug simulieren, auslegen und integrieren.</li> <li>Anforderungen an Systeme sowie Schnittstellen definieren.</li> <li>Systeme auf Zuverlässigkeit analysieren.</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesse der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Werkzeuge, Anforderungsmanagement</li> <li>Modellbasierte Funktionsentwicklung z.B. mit Simulink und Stateflow</li> <li>Bussysteme im Fahrzeug (z.B. CAN, LIN, MOST, Flexray)</li> <li>Funktionale Sicherheit und ISO 26262</li> </ul> Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Teilespekte der Funktionsentwicklung z.B. mit Simulink/Stateflow/C++ umgesetzt und die Vernetzung von Systemen simuliert und analysiert.							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Hilfreich sind Grundkenntnisse auf den Gebieten: Fahrerassistenzsysteme, Netze und Datenintegrität, Softwaretechnik und C/C++ Programmierung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Mündliche Prüfung (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>							

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winner, H. (2015). Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort. Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>• Schäuffele, J. and Zurawka, T. (2013). Automotive Software Engineering: Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. ATZ/MTZ-Fachbuch. Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>• Angermann, Anne (2011): MATLAB - Simulink - Stateflow. Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. 7., aktualisierte Aufl. München: Oldenbourg.</li> <li>• Ross, H.-L. (2014). Funktionale Sicherheit im Automobil: ISO 26262, Systemengineering auf Basis eines Sicherheitslebenszyklus und bewährter Managementsysteme. Hanser, München.</li> <li>• Zimmermann, W. and Schmidgall, R. (2014). Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur. Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> </ul>

# Kognitive Systemtechnik

## Bildverarbeitung

<b>Modulname</b>		Bildverarbeitung						
<b>Modulname englisch</b>		Image Processing						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Uwe Handmann						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Uwe Handmann						
<b>Kennummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
BVA	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Praktikum 15 Übung 30				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Eigenschaften analoger und digitaler Bildaufnahmesysteme und können diese zielgerichtet in differierenden Einsatzszenarien einsetzen</li> <li>• verfügen über solide Kenntnisse bezüglich verschiedener Bilddatenformate</li> <li>• verfügen über Kenntnisse im Bereich Kompression, Redundanz und Irrelevanzreduktion</li> <li>• sind vertraut mit Fragestellungen bzgl. Digitalisierung und können Grenzen bei der Darstellung abgetasteter Bilder einordnen</li> <li>• haben grundlegende Kenntnisse im Bereich Bildauflösung im Ortsraum sowie Kontrastraum und Darstellung von Bildern als zweidimensionale Funktion</li> <li>• können einfache Maßzahlen, Histogramme, Entropie, zweiwertige Grauwertstatistiken zur Bewertung von grundlegenden Bildeigenschaften einsetzen</li> <li>• können pixelbasierte Bildmodifikationen aufgabenbezogen durchführen (Skallierung, Äquidensiten, Histogrammausgleich, ...)</li> <li>• verfügen über solide Kenntnisse im Bereich Pixelnachbarschaften und zweidimensionaler Faltungsoperationen</li> <li>• können verschiedene Faltungsoperatoren zielgerichtet einsetzen (gleitender Mittelwert, Differenzoperator, Sobeloperator, Laplaceoperator, ...)</li> <li>• sind mit der Darstellung von Bildern im Frequenzraum vertraut</li> <li>• sind mit unterschiedlichen Farträumen vertraut und können diese aufgabenbezogen einsetzen</li> <li>• kennen einzelne Kantendetektoren und können diese implementieren (LOC, Canny, ...)</li> <li>• sind mit Auflösungspyramiden vertraut</li> <li>• verstehen das Prinzip der Objektklassifikation und der Objektverfolgung und können dieses auf einfache Fragestellungen übertragen</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden wird ein Überblick über das Themengebiet der digitalen Bildverarbeitung gegeben.</li> <li>• In der Veranstaltung wird zunächst auf Bildaufnahmeverfahren und Digitalisierung, Quantisierung / Rasterung sowie Bildformate eingegangen.</li> <li>• Ansätze der Datenreduktion und Kompression werden diskutiert.</li> <li>• Aufbauend auf dem menschlichen Sehsystem wird die Farbbilddarstellung entwickelt.</li> <li>• Verschiedene Farträume werden betrachtet und deren Einsatzbereiche diskutiert.</li> </ul>							

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Veranstaltung werden weiterhin Maßzahlen zur Bildbewertung diskutiert,</li> <li>• Möglichkeiten der Farb und Grauwertmodifikation, sowie Operationen im Orts- und Frequenzbereich werden betrachtet.</li> <li>• Die Themen werden anhand praktischer Beispiele vertieft und dabei Fragestellungen der Verarbeitung von Bildsequenzen diskutiert.</li> <li>• Auf Videotakt Schritt haltende Bildverarbeitung / Echtzeitverarbeitung wird am Beispiel der Szenenanalyse eingegangen.</li> </ul>										
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung am Rechner, gegebenenfalls in einer Blockveranstaltung, Praktikum										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnahme am Modul Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Mathematik I										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung inkl. Dokumentation der Projektarbeit (Praktikum)Projektarbeit (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>										

## Intelligente Systeme

<b>Modulname</b>		Intelligente Systeme						
<b>Modulname englisch</b>		Intelligent Systems						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
ISY	180 h	6	ab dem 6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Zusammenhänge zwischen neuronalen Strukturen des Gehirns und den kognitiven Fähigkeiten lebender Systeme</li> <li>• können mittels nichtlinearen dynamischen Systemen künstliche kognitive Systeme entwerfen, die in realen Umgebungen autonom agieren</li> <li>• können zielgerichtete, komplexe Bewegungen unter Berücksichtigung diverser Rangbedingungen modellieren und auf robotischen Systemen anwenden</li> <li>• können flexible Handlungspläne für künstliche Agenten entwerfen und auf realen, sowie simulierten robotischen Systemen anwenden</li> <li>• können problembezogen Sensoren auswählen und diese auf robotische System integrieren (A3, K2, E3, R2)</li> <li>• können alle Prozesse mittels einer selbstausgewählten Middleware auf mehrere Computer verteilen (A3, K2, E3, R2)</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>A. Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomie</li> <li>• Biologische Lebensformen und künstliche Intelligenz</li> <li>• Kybernetik und verhaltensbasierte Ansätze</li> </ul> <p>B. Bewegungsplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik</li> <li>• Potentialfeldansatz</li> <li>• Attraktordynamikansatz</li> </ul> <p>C. Handlungsplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhaltensorganisation</li> </ul> <p>D. Entwurf und Implementierung eines künstlichen kognitiven Systems</p>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum							

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit mit Vortrag (100%)										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul										
Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>										

## Neuroinformatik

<b>Modulname</b> Neuroinformatik <b>Modulname englisch</b> Neuroinformatics <b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Uwe Handmann <b>Dozent/in</b> Prof. Dr. Uwe Handmann					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
NIF	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Praktikum 15 Übung 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Grundlagen der Neuroinformatik verstanden und können sie praxisorientiert anwenden</li> <li>• sind in der Lage vorwärtsgerichtete neuronale Netze selbst zu entwerfen, und datengetrieben zu trainieren</li> <li>• haben im Bereich überwachter Lernaufgaben ein tiefer gehendes Verständnis entwickelt</li> <li>• Haben die Erkenntnisse in ein praxisorientiertes Softwareprojekt übertragen und einen selbst entworfenen Trainingsansatz implementiert</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden wird ein Überblick über das Themengebiet der Neuroinformatik gegeben. Die Neuroinformatik ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Informationsverarbeitung in neuronalen Systemen befasst, um diese in technischen Systemen anzuwenden.</li> <li>• es werden biologische Grundlagen betrachtet und eine Motivation für einfache Neuronenmodelle abgeleitet.</li> <li>• Wesentlicher Schwerpunkt sind vorwärtsgerichtete neuronale Netze, welche analysiert werden.</li> <li>• Das überwachte Lernen bei mehrschichtigen neuronalen Netzen wird näher untersucht.</li> <li>• Es werden Lernstrategien diskutiert und Optimierungsansätze vorgestellt.</li> <li>• Der zweite Schwerpunkt der Veranstaltung behandelt selbstorganisierende Karten an denen unüberwachtes Lernen diskutiert wird.</li> <li>• Darüber hinaus werden rückgekoppelte Netzwerke und dynamische neuronale Felder besprochen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Projektarbeit				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Grundlegende Kenntnisse im Bereich Programmierung (Projektarbeit) und Mathematik (Integralrechnung, Differentialrechnung) sind notwendig. Nachweis bspw. durch Besuch der Veranstaltungen: Teilnahme am Modul Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Mathematik I, II				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung inkl. Dokumentation der Projektarbeit										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlpflichtmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Neural Networks and Learning Machines, Simon Haykin, Prentice Hall; 3 edition										

## Robotik

<b>Modulname</b>		Robotik					
<b>Modulname englisch</b>		Robotics					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>		
ROB	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Praktikum 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen wichtige grundlegende Resultate und Methoden der Robotik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden</li> <li>• können Rotationssequenzen für starre Körper mittels Euler-Winkeln und Quaternionen berechnen</li> <li>• können gemäß der Denavit-Hartenberg Konvention Parameter und die assoziierten homogenen Transformationen für beliebige offene kinematische Ketten bestimmen</li> <li>• können die direkte und inverse Kinematik für offene kinematische Ketten mit bis zu sechs Freiheitsgraden berechnen</li> <li>• können die direkte und inverse Kinematik für mobile Roboter mit beliebigen Radanordnungen und Radsorten berechnen</li> <li>• können einfacher Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren</li> </ul>						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p><b>A.Grundlagen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Robotik</li> <li>• Koordinatensystemen und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen</li> <li>• Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)</li> <li>• Herleitung und Anwendung von Quaternionen</li> </ul> <p><b>B.Offene Kinematische Ketten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homogenen Transformationen</li> <li>• DH-Konvention und assoziierte Transformationen</li> <li>• Entwurf und Analyse von offenen kinematischen Ketten</li> <li>• Craig-Yoshikawa-Variante, direkte Kinematik</li> <li>• Inverse Kinematik (planarer 3DoF, industrielle 6DoF und anthropomorphe 7 DoF Roboterarme)</li> </ul> <p><b>C.Radgetriebene mobile Roboter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung von Zwangsbedingungen aller bekannten Radtypen (starres Standardrad, lenkbares Standardrad, Castorrad, schwedisches Rad, sphärisches Rad)</li> <li>• Formulierung von Kinematiken mehrrädriger mobiler Plattformen</li> <li>• Berechnung von Mobilität und Manövriergängigkeit mobiler Roboter</li> </ul>						

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendes Praktikum										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Mathematik I und Mathematik II auf.										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Modulprüfung (Klausur)</li> <li>• Praktikum als Studienleistung (be/nb)</li> </ul>										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten)</li> <li>• Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> </ul>										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlpflichtmodul										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlpflichtmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Murray, RM u. a. (1994). A mathematical introduction to robotic manipulation. CRC Press.</li> <li>2. Selig, J M (1992). Introductory Robotics. New York: Prentice Hall.</li> <li>3. Siegwart, R und Illia R. Nourbakhsh (2004). Autonomous mobile robots. MIT press.</li> <li>4. Craig, J J (2004). Introduction to robotics: mechanics and control. Prentice Hall.</li> <li>5. Iossifidis, Ioannis (2006). Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen. Logos Verlag Berlin.</li> </ol>										

# Wahlmodule

## Akustik

<b>Modulname</b>		Akustik						
<b>Modulname englisch</b>		Acoustics						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Uwe Handmann						
<b>Dozent/in</b>		Lehrbeauftragte aus der Industrie						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
AKK	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 3 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>haben grundlegende Aspekte der Akustik verstanden und können darauf aufbauend den Zusammenhang zwischen emittierten Geräuschen und der Wahrnehmung derselben einordnen.</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Behandlung grundlegende Aspekte der Akustik</li> <li>Behandlung physikalischer Grundlagen, wie Schallgrößen (Druck, Schnelle, Intensität, Impedanz)</li> <li>Betrachtung von Schallfelder, Schallwandler (dynamische, elektrostatische Wandler, Kolbenmembran) und Schallspeicher (z.B. Schallplatte, Magnetband, CD, MP3, DVD Audio)</li> <li>Einführung in die Psychoakustik, welche den Zusammenhang zwischen emittierten Geräuschen und der Wahrnehmung derselben beschreibt.</li> <li>Biologische Grundlagen (peripherie und das zentrale Hörsystem)</li> <li>Betrachtung von Hörfäche, Maskierung, Frequenzgruppen, Lautheit, Schärfe, Tonhöhe, Ausgeprägtheit der Tonhöhe, Unterschiedsschwellen, Subjektive Dauer, Rhythmus, Schwankungsstärke, Rauigkeit sowie binauraler Effekte</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Seminar und Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Teilnahme am Modul Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Mathematik I							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Projektarbeit / Seminar							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Projektarbeit und erfolgreiche Präsentation der Ergebnisse							

<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="266 226 430 260">Studiengang</th><th data-bbox="683 226 774 260">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="266 294 683 327">Angewandte Informatik_BPO2010</td><td data-bbox="683 294 826 327">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 361 683 395">Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td><td data-bbox="683 361 826 395">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 428 683 462">Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td data-bbox="683 428 826 462">Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul								
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul								
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul								
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang</p>								

## Angewandte Statistik

<b>Modulname</b>		Angewandte Statistik						
<b>Modulname englisch</b>		Applied Statistics						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof.'in Dr. Sabrina Eimler						
<b>Dozent/in</b>		Prof.'in Dr. Sabrina Eimler						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
AST	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Seminar 15 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden							
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. können zentrale Begriffe und Konzepte der deskriptiven und der Inferenz-Statistik definieren und die Unterschiede zwischen beiden erläutern.</li> <li>2. kennen notwendige Schritte der Aufbereitung (z.B. mittels Faktorenanalyse, Zusammenfassung von Items zu Konstrukten) bzw. Bereinigung eines Datensatzes (z.B. um Ausreißer) und können diese begründet und selbstständig auf (eigene) Datensätze anwenden</li> <li>3. kennen relevante Verfahren der beurteilenden Statistik zur Analyse von Daten und können diese entlang einer vorgegebenen Fragestellung (z.B. Testung auf Unterschiede mittels T-Test oder Varianzanalyse oder Zusammenhänge mittels Korrelationsanalyse) selbstständig anwenden und deren Ergebnisse (z.B. SPSS-Outputs) selbstständig bewerten und interpretieren</li> <li>4. können den idealtypischen Verlauf des Forschungsprozesses (Beobachtung, Theoriebildung, Hypothesenbildung, etc.) skizzieren, zentrale Schritte im Gesamtzusammenhang benennen und begründen und auf eigene Forschungsideen anwenden</li> <li>5. kennen wichtige Regeln einer guten Fragebogengestaltung und Gestaltung von Frage- bzw. Antwortformaten sowie zu beachtende Probleme bei der Durchführung von Versuchen (z.B. Reaktivität, Versuchsleiterartefakte, ethische Fragestellungen, etc.) und können diese im Kontext ihres eigenen Projekts anwenden und bewerten</li> <li>6. entwerfen mit Hilfestellung zu einer eigenen Forschungsidee auf Basis theoretischer, themenspezifischer Fachliteratur eigene Hypothesen und einen zur Beantwortung der Hypothesen geeigneten Online-Fragebogen.</li> <li>7. sind in der Lage selbstständig einen eigenen Online-Fragebogen inklusive Briefing und Debriefing sowie verschiedenen Frage- und Antworttypen und ggf. bei Experimenten (mit Hilfestellung) geeignetes Stimulus-Material auszuwählen bzw. zu erstellen und damit eine empirische Datensammlung durchzuführen.</li> <li>8. sind in der Lage ein eigenes Forschungsprojekt mit Hintergrund, Hypothesen, Methoden und Ergebnissen z.B. auf einem wissenschaftlichen Poster nachvollziehbar und entsprechend wissenschaftlicher Regeln (z.B. APA-Richtlinien) korrekt zu dokumentieren.</li> </ol>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der deskriptiven Statistik und der Inferenzstatistik</li> <li>• Schritte im Forschungsprozess (Beobachtung, Theoriebildung, Hypothesenbildung, Auswahl von Variablen, Datenerhebung etc.)</li> <li>• Hypothesentests, Verfahren zur Unterschieds und Zusammenhangstestung (u.a. Varianzanalyse und Korrelationsanalyse)</li> <li>• (Quantitative) Forschungsmethoden empirischer Sozialforschung, Grundlagen der Fragebogengestaltung, Versuchsplanung und -durchführungen (inkl. Versuchsleiterartefakte, Reaktivität, Ethik)</li> <li>• Auswertung von Versuchen und Befragungen, korrekte Dokumentation von Ergebnissen entlang wissenschaftlicher Standards (z.B. APA 6th) sowie Erstellung eines Konferenzposters</li> <li>• Einführung in Statistiksoftware (SPSS), Durchführen von Analysen, Interpretation von Outputs</li> <li>• Einführung in Online-Fragebogengestaltungstool (z.B. soscisurvey)</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS) und Seminar (1 SWS)
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (120 min, 60%), (Poster)Präsentation zum durchgeführten Forschungsprojekt (40%)Im Rahmen der aktiven Teilnahme am Seminar werden leistungsabhängig insgesamt 0-15 Bonuspunkte für einen Seminarvortrag vergeben. Diese Bonuspunkte werden als Prozentpunkte bis zu 20 % additiv in die Modulprüfung (Klausur) eingerechnet, sofern mind. 50% der Modulnote ohne diese Punkte erreicht wurden.
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung, erfolgreiche Teilnahme im SeminarTeilnahme an 80% der Projektbesprechungstermine
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>

<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
<b>10 Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11 Sonstige Informationen / Literatur</b>	<p>American Psychological Association (Hrsg.) (2009). Publication Manual of the American Psychological Association.</p> <p>Bühl, A. (2014). SPSS 22: Einführung in die moderne Datenanalyse. Pearson Studium.</p> <p>Field, A. (2013). Discovering Statistics Using SPSS. Sage.</p> <p>Bühner, M. (2004). Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. Pearson.</p> <p>Rasch, B., Fries, M., Hofmann, W.J., Naumann, E. (2004). Quantitative Methoden, Bd. 1 und Bd. 2. Springer.</p> <p>Beller, S. (2016). Empirisch forschen lernen. Hogrefe.</p> <p>Dubben, H.-H. &amp; Beck-Bornholdt, H.-P. (2014). Der Hund, der Eier legt. Erkennen von Fehlinformation durch Querdenken.</p> <p>Rowohlt.</p> <p>Bördlein, C. (2002). Das sockenfressende Monster in der Waschmaschine. Alibri.</p>

## Automotive Electronics and Sensors (English)

<b>Module Title</b>		Automotive Electronics and Sensors (English)					
<b>Module Title in English</b>		Automotive Electronics and Sensors					
<b>Module Leader</b>		Prof. Dr. Klaus Thelen					
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. Klaus Thelen					
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration		
FES	180 h	6	5th semester	Every Winter semester	1 semester		
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>  Lecture: 2 h/week Seminar: 1 h/week Practical Course: 2 h/week	<b>Scheduled Learning</b>  5 h/week (= 75 h)	<b>Independent Study</b>  Total: 105 h	<b>Approx. Number of Participants</b>  Lecture 60 Seminar 15 Practical Course 15			
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>  Upon successful completion of this module, students will have ... <ul style="list-style-type: none"><li>• acquainted themselves with the special characteristics and specifications of electronic systems in vehicles.</li><li>• understood the specific characteristics of the most important sensors and actuators and are able to select the appropriate components for any given problem.</li><li>• learned about the relevant vehicle networks and can plan and test the communication of the components.</li><li>• gathered insight into aspects concerning alternative drive technologies (electric traction) and development processes.</li></ul>						
<b>3</b>	<b>Contents</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• The fundamentals of electronic components and circuits</li><li>• The special characteristics of automotive electronics, control units, sensors and actuators</li><li>• The function and structure of vehicle electrical systems <del>wiring systems</del></li><li>• The components of electric powertrains</li><li>• Processes describing development, production and test <del>processes</del> of the relevant components</li><li>• Influence of Electromagnetic compatibility (EMC)</li></ul>						
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>  Lecture with an accompanying seminar and project work.						
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>  Fundamentals of electrical engineering and electronics Fundamentals of microcontroller programming Fundamentals of math and physics						
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>  none						
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b>  Written exam (70%, 120 minutes), project work with presentation (30%)						
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b>						

	Successful passing of the module exam																
<b>9</b>	<b>This Module Appears in:</b>																
	<table> <thead> <tr> <th><b>Course of Studies</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2010	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2010	Elected Specialization	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Mechatronik_BPO2013	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module	Modules in English at HRW	Elected Specialization
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>																
Angewandte Informatik_BPO2010	Elective Module																
Angewandte Informatik_BPO2010	Elected Specialization																
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																
Mechatronik_BPO2013	Elective Module																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Elective Module																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module																
Modules in English at HRW	Elected Specialization																
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits																
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b> Konrad Reif: 'Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure' Springer, Vieweg Dez 2014 Manfred Krüger: „Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Schaltungstechnik“ Hanser Verlag, München Najamuz Zaman: “Automotive Electronics Design Fundamentals” Springer Verlag 2015 William B. Ribbens: „Understanding Automotive Electronics“ Elsevier 2012																

## Computergrafik und Visualisierung

<b>Modulname</b>		Computergrafik und Visualisierung				
<b>Modulname englisch</b>		Computer Graphics and Visualisation				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Gordon Müller				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gordon Müller				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
CGV	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Praktikum Vorlesung mit integrierter Übung	15 60
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können, <ul style="list-style-type: none"><li>ausgewählte Algorithmen zur Visualisierung von technischen und gesellschaftlichen Fragestellungen anwenden.</li><li>Techniken zur Modellierung zwei- und dreidimensionaler Objekte anwenden.</li><li>komplexe Algorithmen für fotorealistische und medizinische Visualisierung in Anwendungsprogrammen einsetzen.</li><li>ausgewählte 3D-Frameworks analysieren.</li><li>im Team nach eigenem Plan Anwendungen zur Animation dreidimensionaler Objekte erschaffen und dokumentieren.</li></ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Mathematische Grundlagen</li><li>Licht und Farbe</li><li>Affine Transformationen, Homogene Koordinaten</li><li>Animationen, Partikelsysteme</li><li>2D-Kurven: Polynome, Splines, Bezierkurven, B-Splines</li><li>3D-Modellierung: Meshes, Indexed-Face-Sets, Half-Edge-Darstellung</li><li>Geometriepipeline: Virtuelle Kameras, Projektionen, Clipping, lokale Beleuchtungsmodelle</li><li>Rasterisierung: 2D-Rasterisierung, Sichtbarkeit, ZBuffer, Schattierungsverfahren, Texturierung, Anti-Aliasing</li><li>Shaderprogrammierung</li><li>Globale Beleuchtung: Ray Tracing, Path Tracing, Photon Tracing, Beschleunigungsdatenstrukturen</li><li>Volumenvisualisierung</li><li>3D Frameworks, 3D im Web</li></ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Gute Kenntnisse der Programmierung Inhalte der Module 'Mathematik 1' und 'Mathematik 2' oder vergleichbar					

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur (120 min, 60%) und Pflichtaufgaben im Praktikum (40%)</i>										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfungen										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul										
Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nischwitz, Fischer, Haberäcker, Socher: Computergrafik und Bildverarbeitung (Band I), 2011</li> <li>• Zeppenfeld: Lehrbuch der Grafikprogrammierung, Spektrum Verlag, 2004</li> <li>• Encarnacao, Straßer, Klein: Graphische Datenverarbeitung 1, 1996</li> <li>• Shirley: Fundamentals of Computer Graphics, 2009</li> <li>• Foley, Van Dam, Feiner: Computer Graphics: Principles and Practice, 2009</li> <li>• Akenine-Möller, Haines, Hoffman: Real-Time Rendering, 2008</li> </ul>										

## eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)

<b>Modulname</b>		eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)						
<b>Modulname englisch</b>		eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Oliver Koch						
<b>Dozent/in</b>		Michael Schellenbach						
<b>Kennummer</b>		<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>		
EHAAL		180 h	6	5. Semester	jährlich	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS		<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die besonderen Herausforderungen (z.B. Interoperabilität in heterogenen Umgebungen) und Rahmenbedingungen (Datenschutz, Standards etc.) bei der Gestaltung von eHealth und AAL-Anwendungen.</li> <li>• kennen mögliche Anwendungsszenarien und können diese bei der Konzeption von Anwendungsarchitekturen und der Identifikation von technischen Komponenten anwenden.</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eHealth und AAL-Anwendungsszenarien,</li> <li>• Einblicke in Ambient Intelligence,</li> <li>• Userzentrierte Anforderungsanalyse ergänzt um spezifische Datenschutzanforderungen,</li> <li>• technische Kompensation spezifischer Unterstützungsbedarfe, Architekturen und Komponenten (Sensoren, Akten, Kartenterminals etc.) von eHealth und AAL-Anwendungen,</li> <li>• Usability als kritischer Faktor, besonderen Anforderungen verschiedener Altersgruppen sowie Menschen mit Krankheiten und Behinderungen an die Bedienkonzepte,</li> <li>• Standardisierungsansätze: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Continua, UniversAAL, HL7, IHE etc., mobile eHealth- und AAL-Anwendungen,</li> </ul> </li> <li>• Ein weiterer Schwerpunkt im Modul liegt in den Bereichen Bewegungsanalysen / Motion Capturing sowie EEG / EMG</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Übung							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Die Studierenden sollten Erfahrungen in Programmierung (z.B. Java, C++, Python,..) mitbringen.							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (100 %, 120 min), Teilnahme an Übung ist Voraussetzung für Klausurteilnahme							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>							

	Bestandene Modulprüfung																		
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>																		
	<table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Individualisierte Digitale Gesundheit</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Individualisierte Digitale Gesundheit	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul																		
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul																		
Individualisierte Digitale Gesundheit	Wahlmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlpflichtmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																		
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																		
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Studiengang Wirtschaftsinformatik und Mensch-Technik-Interaktion: Modul 'Projekt: eHealth und Ambient Assisted Living' (Kennung: PEHAAL) sollte gleichzeitig belegt werden. Studiengang Mensch-Technik-Interaktion: Modul ist Bestandteil des Schwerpunkts 'eHealth und Ambient Assisted Living' Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reihe des VDE-Verlags zum Thema AAL</li> <li>• Fisk, Rogers, Charness &amp; Czaja: Designing for Older Adults: Principles and Creative Human Factors Approaches</li> <li>• Schneider &amp; Lindenberger: Entwicklungspsychologie</li> <li>• Konferenzbänder zum AAL-Kongress</li> <li>• ausgewählte Konferenzbeiträge zur CHI, MobileHCI, PervasiveHealth, Gerontechnology</li> </ul>																		

## Eingebettete Systeme 2

<b>Modulname</b>		Eingebettete Systeme 2						
<b>Modulname englisch</b>		Embedded Systems 2						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Michael Schäfer						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Michael Schäfer						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
EBS 2	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 3 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Modul soll die Studierenden zu selbständigem wissenschaftlichen erarbeiten komplexer Zusammenhänge unter fachlicher und methodischer Anleitung befähigen. Zugeschnitten auf die Vertiefungsrichtungen der einzelnen Studierenden werden die fachspezifischen Kompetenzen erweitert und die Befähigung zu wissenschaftlichem Arbeiten im Team gestützt. Insbesondere wird die schriftliche Ausarbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen unter inhaltlichen und formalen Gesichtspunkten gefördert. Die Studierenden: - können eigenständig komplexe Problemstellungen analysieren und adäquate eingebettete Systeme entwerfen - können den eigenen Entwurf kritisch reflektieren und auf dem Stand der Technik als eingebettetes System realisieren - können das eigenständig realisierte System programmieren und überprüfen, ob es den gestellten Anforderungen genügt							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Die in der Veranstaltung „Eingebettete Systeme I“ erworbenen Fähigkeiten werden weiter ausgebaut. Insbesondere werden Mikrocontroller gesteuerte Sensor-/Aktorsysteme als Subsysteme mit leistungsfähigen, Client-Serversystemen fusioniert, um intelligente Gesamtlösungen zu erhalten.  Inhalte: - Logikschaltungen in unterschiedlichen Technologien - PCB-Entwurf und Realisierung (Eagle, Rapid Prototyping mit Isolationsfräsen, Pick and Place, Lötoven) - Sensoren, Aktoren, Wireless Technologien (BLE, WLAN ...) - Digitale Schnittstellen (z.B. UART, SPI, I2C) - Nutzung verschiedener Mikrocontroller - programmierbare Logik (FPGAs)							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Seminar und Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Bestandene Prüfung in Modul „Eingebettete Systeme I“							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>							

	Schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit)										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene schriftliche Ausarbeitung										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlpflichtmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Für dieses Modul ist im allgemeinen Spezialliteratur (Datenblätter etc) notwendig, die in der Veranstaltung bekanntgegeben wird. Allgemeine Grundlagenliteratur: Digitaltechnik von Klaus Fricke (Lehr und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker) ISBN 978-3-8348-0459-4, Vieweg und Teubner, 2009 Online über Springer-Link verfügbar: Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung (Springer Lehrbuch) von Armin Biere et. al. ISBN-13: 978-3540777281, Springer, 2012 Praktische Elektronik: Analogtechnik und Digitaltechnik für die industrielle Praxis von Peter F. Orlowski ISBN-13: 978-3642390043, Springer 2014										

## Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen

<b>Modulname</b>		Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen			
<b>Modulname englisch</b>		Basics for entrepreneurial and innovation activities			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Christian Müller-Roterberg			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Christian Müller-Roterberg			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Wahl INNO	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester (SS in Bottrop; WS in Mülheim)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	Seminar: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Kognitive Lernergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Themen Unternehmensgründungen bzw. Innovationen und kennen die Voraussetzungen für die Gründung eines Unternehmens.</li> </ul> Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erstellen und präsentieren mit einer eigenen Geschäftsidee einen (Mini-)Businessplan.</li> </ul> Übergreifende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden diskutieren Fallbeispiele und argumentieren aus unterschiedlichen Positionen.</li> <li>Die Studierenden erlernen und wenden Schlüsselqualifikationen an wie das Präsentieren und Verhandeln.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bedeutung, Formen sowie Erfolgsfaktoren von Innovationen und Gründungen</li> <li>Methoden zum Entwickeln, Bewerten und Auswählen von neuen Geschäftsideen</li> <li>Bausteine eines Businessplans</li> <li>Gründungsmodalitäten und Finanzierung von Unternehmensgründungen</li> <li>Verhandlungsmanagement</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalysen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Hausarbeit (7 Seiten) (75%) sowie Präsentation (10 Minuten Präsentation, 5 Minuten Diskussion) (25%)
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>
Studiengang	Status
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_SS2012	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2011/12	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2012/13	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2013/14	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2012/13	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2013/14	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2013/14	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2011/12	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2012/13	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2013/14	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
Maschinenbau_BPO2010	Wahlmodul
Maschinenbau_BPO2013	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion BPO2017	Wahlmodul

	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2010	Wahlpflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  Literatur: Pflichtlektüre wird in jedem Semester bekannt gegeben.  Das Modul findet entweder in Bottrop oder in Mülheim statt.	

## Informationssysteme im Gesundheitswesen

<b>Modulname</b>		Informationssysteme im Gesundheitswesen					
<b>Modulname englisch</b>		Information Systems in Health Care					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Oliver Koch					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Oliver Koch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
ISG	180 h	6	5. Semester	jährlich	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum 15 Vorlesung 60 Seminar 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>erlangen grundlegende Kenntnisse im Aufbau und der Funktion von Informationssystemen in der Medizin und der medizinischen Leistungserbringung</li> <li>können, durch Anforderungsanalysen, die für den jeweiligen Anwendungsfall optimierten Informationssysteme auswählen und designen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Krankenhausinformationssystemen, wie diese aufgebaut sind und als Grundlage der Medizinischen Dokumentation fungieren</li> <li>kennen die Kopplung heterogener medizinischer Informationssysteme mittels Kommunikationsstandards, wie z.B. HL7, DICOM, XML oder xDT</li> <li>können medizinische Ordnungssysteme, Thessauri und Klassifikationen nutzen</li> </ul>						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Struktur und Rahmenbedingungen des Gesundheitswesens;</li> <li>Kodier und Abrechnungsverfahren; Systemklassen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Krankenhausinformationssysteme, Praxisverwaltungssoftware, Radiologieinformationssysteme (RIS) /PACS, Laborinformationssysteme;</li> </ul> </li> <li>Marktanalysen zur Produktauswahl;</li> <li>Kommunikationsstandards (HL7, xDTFamilie, D2D, DICOMMail etc.);</li> <li>Informationstechnische Grundlagen bildgebender Verfahren (DICOM);</li> <li>Semantische Interoperabilität mittels medizinische Ordnungssysteme, Klassifikationen und Thessauri (ICD10, OPS, UMLS, MeSH etc.) sowie informationslogistische Ansätze für das Gesundheitswesen;</li> <li>Mobile eHealthAnwendungen</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Seminar und Praktikum						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine						

7	<b>Prüfungsformen</b> Seminararbeit mit Vortrag (100 %)																				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Individualisierte Digitale Gesundheit</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Individualisierte Digitale Gesundheit	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Individualisierte Digitale Gesundheit	Pflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlpflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																				
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Studiengang Wirtschaftsinformatik und Mensch-Technik-Interaktion: Modul 'Projekt eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)' (Kennung: PEHAAL) sollte gleichzeitig belegt werden Studiengang Mensch-Technik-Interaktion: Modul ist Bestandteil des Schwerpunkts 'eHealth und Ambient Assisted Living'																				

## Kommunikation für Energiesysteme

<b>Modulname</b>		Kommunikation für Energiesysteme						
<b>Modulname englisch</b>		Communication in Energy Networks						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Gerd Bumiller						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gerd Bumiller						
<b>Kennnummer</b>		<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>		
KES		180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Seminar: 3 SWS		<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Seminar 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden erlangen eine umfassende Kompetenz über Kommunikation für Energiesysteme. Sie können über die Anforderungsanalyse die Eignung einzelner Systeme bewerten, Strukturen auswählen, Datenschutzanforderungen berücksichtigen und in die detaillierte Funktion eines Systems einarbeiten.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Anforderungsanalyse für Kommunikationssysteme. Anwendungsprotokolle der Energiesysteme, Powerline Communication Systems für Smart Metering und Smart Grids. Kurzstreckenfunksysteme für Smart Metering und Smart Home, Analyse eines konkreten Systems von den Anwendungsdaten bis zu dem physikalischen Signal, Strukturen sicherheitsrelevanter Netzwerke, Datenschutzanforderungen am Beispiel Smart Metering und Darstellung eines aktuellen Konzepts zur Umsetzung der Datenschutzanforderungen.							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Seminar mit hohen Praxisanteil							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Mündliche Prüfung							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>							

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2014	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2010	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## MMI und GUI Programmierung

<b>Modulname</b>		MMI und GUI Programmierung				
<b>Modulname englisch</b>		MMI and GUI Programming				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Stefan Geisler				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Stefan Geisler				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
MMI	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h Klausurvorbereitung: 20 h Projektarbeit: 85 h	Praktikum Vorlesung mit integrierter Übung	15 60
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können GUI-Konzepte mit einer SW-Bibliothek/API programmieren. Sie kennen die dazu notwendigen Softwarearchitekturmodelle und können diese praxisorientiert anwenden.</li><li>• kennen die Grundzüge der benutzerzentrierten Entwicklung sowie die wichtigsten Normen und Richtlinien für gebrauchstaugliche Software.</li></ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion: Ausgewählte Methoden des Interaktionsdesigns, Normen, Gesetze, Richtlinien, Software-Ergonomie, Interaktionsformen, Grafische Benutzerschnittstellen, Evaluierung von Benutzerschnittstellen, Usability Engineering.</li><li>• Den überwiegenden Teil des Moduls nimmt die Programmierung grafischer Benutzerschnittstellen (GUI) mit einer ausgewählten API und Entwicklungsumgebung ein. Derzeit wird Qt mit C++ verwendet.</li><li>• Aufbauend auf den vorausgesetzten Kenntnissen der objektorientierten Programmierung wird der grundsätzliche Aufbau der API mit deren Grundkonzepten eingeführt. Verschiedene Widgets und Mechanismen, insbesondere das Model-View-Controller-Pattern, werden im Detail behandelt, in Praktikumsaufgaben geübt.</li><li>• In der begleitenden Projektarbeit soll ein interaktives System implementiert.</li></ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit integrierter Übung, Projektarbeit im Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Erfahrung in objektorientierter Programmierung					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min, 50 %, Zulassung durch Abgabe von Pflichtaufgaben) und Projektarbeit + Dokumentation (50 %)					

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="266 332 488 366">Studiengang</th> <th data-bbox="742 332 830 366">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="266 399 679 433">Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td data-bbox="742 399 885 433">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 467 607 500">Energieinformatik_BPO2013</td> <td data-bbox="742 467 885 500">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 534 607 568">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="742 534 885 568">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 601 901 635">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td data-bbox="742 601 901 635">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 669 901 702">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td data-bbox="742 669 901 702">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 736 655 770">Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td> <td data-bbox="742 736 885 770">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 804 655 837">Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="742 804 885 837">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul																
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <p><b>Literatur zur Programmierung in C++ mit Qt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bjarne Stroustrup: „Einführung in die Programmierung mit C++“, Pearson Studium</li> <li>• Ulrich Breymann: „Der C++ Programmierer“, Hanser</li> <li>• Helmut Erlenkötter: C++: Objektorientiertes Programmieren von Anfang an, rororo</li> <li>• Qt-Projektseite (Download der Entwicklungsumgebung, Dokumentation, Beispiele und Tutorials):           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <a href="http://www.qt.io/">http://www.qt.io/</a></li> </ul> </li> </ul> <p><b>Literatur zur Mensch-Maschine-Interaktion:Hauptquellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markus Dahm: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, Addison-Wesley Verlag, 1995, ISBN-13: 978-3827371751</li> <li>• Michael Richter, Markus D, Flückiger: Usability Engineering kompakt: Benutzbare Software gezielt entwickeln, Spektrum Akademischer Verlag, 2010, ISBN-13: 978-3827423283</li> </ul> <p><b>Weiterführend</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Preim, Raimund Dachselt: Interaktive Systeme: Band 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung, Springer Berlin Heidelberg, 2010, ISBN-13: 978-3642054013</li> <li>• Bernhard Preim, Raimund Dachselt: Interaktive Systeme: Band 2: User Interface Engineering, 3D-Interaktion, Natural User Interfaces, Springer Berlin Heidelberg, 2015, ISBN-13: 978-3642452468</li> <li>• Florian Sarodnick, Henning Brau: Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung, Huber, 2011, ISBN-13: 978-3456848839</li> <li>• Ben Shneiderman, Catherine Plaisant: Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Addison-Wesley Longman, 2009, ISBN-13: 978-0321601483</li> <li>• Jakob Nielsen: Usability Engineering, Morgan Kaufmann, 1994, ISBN-13: 978-0125184069</li> <li>• Deborah J. Mayhew: The Usability Engineering Lifecycle: A Practitioner's Handbook for User</li> </ul>																



## Operations Research

<b>Modulname</b>		Operations Research						
<b>Modulname englisch</b>		Operations Research						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Marc Jansen						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marc Jansen						
<b>Kennummer</b>		<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>		
OPR		180 h	6	5. Semester	jährlich	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS		<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben die grundlegenden Vorgehensweisen zur linearen Optimierung verstanden und sind in der Lage diese auf gegebene Problemstellungen anzuwenden. Darüber hinaus sind sie in der Lage Optimierungsprobleme auf Graphen systematisch zu lösen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Aufbauend auf den Inhalten aus den Veranstaltungen Mathematik 1 und Mathematik 2, lernen die Studierenden in dieser Veranstaltung die Grundlagen der linearen Optimierung z.B. anhand des Simplexverfahrens. Darüber hinaus erlernen sie grundlegende Graphalgorithmen wie Tiefen- und Breitensuche um hierauf aufbauend komplexe Optimierungsprobleme auf Graphen lösen zu können. Bei den praktischen Beispielen sowohl in der Vorlesung als auch in der Übung, soll auf Beziehe zur BWL geachtet werden.							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung und Übung							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min, 100%), und Übungsteilnahme und Testat aus praktischer Arbeit (Studienleistung)							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Klausur und erfolgreiche Teilnahme an den Testaten (Studienleistung für Übung, be/nbe)							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>							

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang

# Projekt 1 (Informatik)

Modulname	Projekt 1 (Informatik)										
Modulname englisch	Project 1										
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gerd Bumiller										
Dozent/in	Prof. Dr. Gerd Bumiller										
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer						
PR1	180 h	6	5. Semester	jedes Semester	1 Semester						
1	Lehrveranstaltung  Praktikum: 4 SWS	Kontaktzeit  4 SWS (= 60 h)	Selbststudium  Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße  Praktikum 15						
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben exemplarisch bei der Lösung einer vorgegebenen Aufgabe aus der Informatik das projektorientierte Arbeiten kennengelernt und dabei fachliche Inhalte vertieft.										
3	<b>Inhalte</b>  Praktische Anwendung der Prinzipien des Projektmanagements, Analyse und Strukturierung der vorgegebenen Aufgabenstellung, eigenständige Erarbeitung einer praxisorientierten Lösung, Nutzung von Werkzeugen der Softwaretechnik, Erstellung von Quellcode mit Kommentierung in Englisch, Test der Software, Präsentation und Dokumentation der Ergebnisse.										
4	<b>Lehrformen</b>  Seminar										
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine										
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine										
7	<b>Prüfungsformen</b>  Projektarbeit mit strukturiertem Softwareentwurf, in Englisch dokumentierter Quellcode, Präsentation und Dokumentation der Projektergebnisse										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Erfolgreiche Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation des Projektes										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>					Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul										
Energieinformatik_BPO2013	Pflichtmodul										
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										



## Projekt 2

<b>Modulname</b>		Projekt 2				
<b>Modulname englisch</b>		Project 2				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Marc Jansen				
<b>Dozent/in</b>		Alle Professoren des Instituts Informatik				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
PRJ	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Projekt: 4 SWS		<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Projekt 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Im Rahmen der in jeden Semester angebotenen Projektwoche, können die Studierenden bereits in früheren Semestern an der aktiven Projektarbeit teilnehmen und später die erfolgreiche Teilnahme von min. zwei Projektwochen im Rahmen dieses Moduls anrechnen lassen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Neben den fachlichen Inhalten der jeweiligen Projekte, geht es in diesem Modul inhaltlich um das Erlernen von projektartiger Zusammenarbeit. Hierbei soll der gesamte Lebenszyklus von Projekten, von der Planung über die Implementation bis zur Produktivsetzung, beleuchtet werden. Die Studierenden werden angehalten möglichst selbstständig, in Teams, die Ergebnisse des Projekts zu erarbeiten. Das Ziel ist hierbei die Stärkung der soft-skills durch die selbstständige Arbeit der Studierenden in Teams.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitender Übung					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Erfolgreiche Teilnahme an min. 2 Projekten mit entsprechendem Umfang im Rahmen der Projektwochen					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Schriftliche Ausarbeitung zu dem erstellten Projekt.					
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## Software Defined Radio Design

<b>Modulname</b>		Software Defined Radio Design						
<b>Modulname englisch</b>		Software Defined Radio Design						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Gerd Bumiller						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gerd Bumiller						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
SDR	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester (Bottrop)	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Übung 30 Praktikum 15				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben die Umsetzung des Physical Layers eines Kommunikationssystems von der Spezifikation in eine MATLAB® Simulation und Portierung auf eine SDR Plattform durchgeführt. Sie haben praktische Erfahrungen im Umgang mit Standards und im Test von Kommunikationssystemen mit Spektrumanalysatoren und Arbitrated Waveform Generatoren (AWG) erworben. Bei der Bearbeitung des Projektes haben sie den Entwicklungsprozess für einen Prototyp von einer gegebenen Spezifikation bis zum Test und dessen Dokumentation kennengelernt und entsprechende Methodenkompetenzen erlangt.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Entwicklungsprozess von einer gegebenen Spezifikation über Simulation bis zu Umsetzung und Tests eines Prototyps. Umsetzung einer Spezifikation einer Spezifikation / Standards in eine Simulation. Funktion und Umsetzung eines Software Radio Designs. Test von Kommunikationssystemen mit Spektrumanalysatoren, Auswertung in MATLAB® und Testsignalerzeugung mit Hilfe eines AWGs. Kennenlernen von nachrichtentechnischen Systemen im Bereich von wireless und powerline communication.							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum inkl. Projektarbeit							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Projektarbeit							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>							

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## Verkehrs-, Leit- und Steuerungssysteme

<b>Modulname</b>		Verkehrs-, Leit- und Steuerungssysteme						
<b>Modulname englisch</b>		Transport, and Control Systems						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>			
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung 60 Praktikum 15 Übung 30				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>den Erfassungsprozess von Verkehrsdaten beschreiben.</li> <li>Verkehrsdaten analysieren und bewerten.</li> <li>Simulationstechniken für eine Prognose/Vorhersage des Verkehrsaufkommens implementieren und den</li> <li>Entwicklungsprozess eigenständig planen und dokumentieren.</li> <li>ausgewählte Algorithmen aus der Verkehrstelematik anwenden.</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erfassung der Verkehrssituation</li> <li>2. Verkehrstheorie</li> <li>3. Fahrzeugdynamik</li> <li>4. Verkehrsmodelle (Kontinuitätsgleichung , makro- und mikroskopische Modelle)</li> <li>5. Simulationssysteme</li> <li>6. Navigationssysteme (GPS, Kartenmaterial, Routenplanung)</li> <li>7. Car2Car und Car2Infrastructure Kommunikation</li> </ol> Im Praktikum: Projektarbeit / Programmierung Verkehrsflusssimulator							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Übung und Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Hilfreich sind gute Programmierkenntnisse für das Praktikum.							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur oder mündliche Prüfung (50 %) und Projektarbeit mit Dokumentation (50 %)							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung							

9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="266 226 477 260">Studiengang</th><th data-bbox="742 226 826 260">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="266 294 668 327">Angewandte Informatik_BPO2010</td><td data-bbox="742 294 885 327">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 361 726 395">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td><td data-bbox="742 361 885 395">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 428 647 462">Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td><td data-bbox="742 428 885 462">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 496 647 530">Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td data-bbox="742 496 885 530">Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul										
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul										
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Treiber, M. and Kesting, A. (2010). Verkehrsdynamik und -simulation: Daten, Modelle und Anwendungen der Verkehrsflussdynamik. Springer, Heidelberg.</li> <li>• Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>• Schnieder, E. and Becker, U. (2007). Verkehrsleittechnik: Automatisierung des Strassen- und Schienenverkehrs. Springer Verlag, Berlin.</li> </ul>										

## Verteilte Systeme

<b>Modulname</b>		Verteilte Systeme						
<b>Modulname englisch</b>		Distributed Systems						
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Marc Jansen						
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marc Jansen						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
VTS	180 h	6	5. Semester	jährlich	1 Semester			
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS Vorlesung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum 15 Übung 30 Vorlesung 60				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben die Grundlagen moderner Netzwerkprogrammierung auf Basis verschiedener Techniken verstanden und sind in der Lage diese in der Praxis anzuwenden. Sie haben Möglichkeiten für den Methodenaufruf in verteilten Objekten kennengelernt und können mit verteilten Objekten in der Praxis interagieren und diese auch selber entwickeln. Die Studierenden haben die Theorie einer service-orientierten Architektur (SOA) verstanden und sind in der Lage selbst eine SOA auf Basis von Web Services aufzubauen. Darüber hinaus haben sie die Grundlagen des Routings, der Koordination und Einigung in verteilten Systemen sowie Uhren und globale Zustände verstanden.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Den Studenten wird ein Überblick über aktuelle Vorgehensweisen der Netzwerkprogrammierung vermittelt. Hierzu lernen sie sowohl die Grundlagen der Netzwerkprogrammierung als auch weiterführende Themen wie verteilte Objekte und entfernte Methodenaufrufe. Aufbauend hierauf wird den Studenten die Vorgehensweise bei der Entwicklung von Web Services im Rahmen einer Service-orientierten Architektur vorgestellt. Weiterführende Grundlagen aus dem Bereich der verteilten Systeme (Routing, Koordination und Einigung, Uhren und globale Zustände) runden diese Veranstaltung ab.							
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, mit begleitenden Übungen und Praktikum							
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Softwaretechnik							
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  erfolgreiche Teilnahme am Testat, Klausur (120 min., 100%)							
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>							

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlpflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2013	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg: Distributed Systems: Concepts and Design, ISBN: 0201619180	

## Web- und Multimediatechnologien

<b>Modulname</b>		Web- und Multimediatechnologien					
<b>Modulname englisch</b>		Web- and Multimedia Technologies					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Gordon Müller					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gordon Müller					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
MMA	180 h	6	6. Semester	jährlich	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum 15 Vorlesung mit integrierter Übung 60			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>aktuelle Techniken und Methoden zur Realisierung multimedialer Web-Anwendungen für ausgewählte Problemstellungen anwenden</li> <li>client- und serverseitigen Webtechnologien analysieren</li> <li>geeignete Technologien zur Kompression von Multimediataten in Webanwendungen auswählen und einsetzen</li> <li>Verfahren zur multimedialen Suche anwenden</li> <li>ausgewählte komplexe interaktive Web-Anwendungen im Team entwerfen, implementieren und dokumentieren</li> </ul>						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clientseitige Webtechnologien: Fortgeschrittenes HTML5 und JavaScript</li> <li>Serverseitige Webtechnologien: PHP, MYSQL</li> <li>Asynchrone Interaktion von Client und Server</li> <li>Webframeworks</li> <li>Bild und Videokompression: JPEG, MPEG2, MPEG4</li> <li>Audiokompression: MPEG2 Layer 3 (mp3)</li> <li>Multimediale Suchverfahren: Page Rank (Text), Fingerprinting (Audio, Bilder, Video)</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Übung und Praktikum						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Grundlegende Kenntnisse der Webprogrammierung mit HTML, CSS und JavaScript						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (90 min, 60%), Projektarbeit (40%)						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>						

	Bestandene Modulprüfungen														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>														
	<table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Angewandte Informatik_BPO2010	Wahlmodul														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlpflichtmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013	Pflichtmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul														
Wirtschaftsinformatik_BPO2013	Wahlmodul														
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ch. Wenz: JavaScript und AJAX: Das umfassende Handbuch, Galileo Computing, 2006</li> <li>• P. Kröner: HTML5. Webseiten innovativ und zukunftssicher, open source press, 2011</li> <li>• R. Nixon: Learning PHP, MySQL &amp; JavaScript: With jQuery, CSS &amp; HTML5, O'Reilly, 2014</li> </ul>														

# Praxissemester

## Praxissemester

<b>Modulname</b> Praxissemester <b>Modulname englisch</b> Internship <b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Stefan Geisler <b>Dozent/in</b> Alle Professoren des Instituts Informatik							
<b>Kennummer</b> PXS <b>Workload</b> 780 h <b>Credits</b> 26 <b>Studiensemester</b> ab dem 6. Semester <b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester <b>Dauer</b> 1 Semester Vollzeitliches Praktikum: 20 Wochen							
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 780 h	<b>geplante Gruppengröße</b>			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Im Rahmen des Praxissemester wurden die Studierenden an die berufliche Tätigkeit der Informatikerin bzw. des Informatikers durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in Unternehmen der Wirtschaft oder einer dem Studienziel entsprechenden beruflichen Praxis, in Hochschulen oder Forschungseinrichtungen, herangeführt. Es diente insbesondere dazu, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten außerhalb der Hochschule anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Praxisrelevante Tätigkeiten aus dem Bereich der Angewandten Informatik. Inhalte werden vom jeweiligen Arbeitgeber vorgegeben.						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Praktikum						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Alle Modulprüfungen des ersten Studienjahres und mindestens 100 Credits.						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde Der zuständige Lehrende nimmt diese unbenotete Leistung ab.						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandener Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde.						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>						

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Praxissemester
	Angewandte Informatik_BPO2017	Praxissemester
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	Es handelt sich um ein 20-wöchiges Vollzeitpraktikum, welches von einem Praxisseminar begleitet wird.

## Praxisseminar

<b>Modulname</b>		Praxisseminar									
<b>Modulname englisch</b>		Seminar									
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Stefan Geisler									
<b>Dozent/in</b>		Alle Lehrenden des Studiengangs Angewandte Informatik									
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer						
PXS	60 h	2	ab dem 7. Semester	jedes Semester	1 Semester						
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>							
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>										
	Im Rahmen des Praxisseminars sollen folgende Ziele erreicht werden: Erfahrungsaustausch, Anleitung und Beratung, Vertiefung und Sicherung der praktischen Erkenntnisse, insbesondere durch Kurzreferate der Studierenden über ihre Arbeit, durch Fragestellung und Diskussion, durch Aufgabenstellung und Erläuterung. Darüber hinaus sollen rhetorische Fähigkeiten und Präsentationstechniken vermittelt werden.										
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>										
	Vorstellung praxisrelevanter Tätigkeiten aus dem Bereich des Praxissemesters										
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>										
	Seminar										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>										
	keine										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>										
	Alle Modulprüfungen des ersten Studienjahres und mindestens 100 Credits.										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>										
	Praxisseminar mit Präsentation  Der zuständige Lehrende nimmt diese unbenotete Leistung ab.										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>										
	Erfolgreicher Teilnahme am Praxisseminar mit Präsentation										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>										
	<table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2010</td><td>Praxissemester</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Praxissemester</td></tr> </tbody> </table>				Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Praxissemester	Angewandte Informatik_BPO2017	Praxissemester	
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2010	Praxissemester										
Angewandte Informatik_BPO2017	Praxissemester										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>										

	Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>

# Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit

<b>Modulname</b>		Bachelorarbeit			
<b>Modulname englisch</b>		Bachelor's Thesis			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Alle Professoren des Institutes Informatik			
<b>Dozent/in</b>		Alle Professoren des Institutes Informatik			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BAK	360 h	12	ab dem 7. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Bachelorarbeit hat gezeigt, dass die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus ihrem Fachgebiet sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten.				
	Das Kolloquium ergänzt die Bachelorarbeit. Die Studierenden sind fähig, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen, selbstständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.				
3	<b>Inhalte</b>				
	Selbständige Bearbeitung einer vom betreuenden Professor vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung				
4	<b>Lehrformen</b>				
	Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden.				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Alle Modulprüfungen gemäß Prüfungsordnung und mindestens 150 Credits				
7	<b>Prüfungsformen</b>				
	Bachelorarbeit				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Bestandene Bachelorarbeit				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2010	Bachelorarbeit
	Angewandte Informatik_BPO2017	Bachelorarbeit
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## Bachelorarbeit (Kolloquium)

<b>Modulname</b>		Bachelorarbeit (Kolloquium)									
<b>Modulname englisch</b>		Colloquium									
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis									
<b>Dozent/in</b>		Alle Professoren des Instituts Informatik									
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer						
BAK	60 h	2	ab dem 7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min						
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>						
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Kolloquium ergänzt die Bachelorarbeit. Die Studierenden sind fähig, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen, selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.										
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Selbständige Bearbeitung einer vom betreuenden Professor vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung										
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Kolloquium										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  Alle Modulprüfungen gemäß Prüfungsordnung und mindestens 150 Credits										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Kolloquium										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Bachelorarbeit und bestandenes Kolloquium										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table><thead><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2010</td><td>Bachelorarbeit</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Bachelorarbeit</td></tr></tbody></table>				Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2010	Bachelorarbeit	Angewandte Informatik_BPO2017	Bachelorarbeit	
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2010	Bachelorarbeit										
Angewandte Informatik_BPO2017	Bachelorarbeit										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>										

