

---

# Angewandte Informatik

---

## Modulhandbuch

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

BPO 2024 (für Studierende ab WS 2024/25)

Für dual Studierende:

Hinweise zu den studienintegrierten Praxisphasen  
finden Sie im Zusatzdokument für die dualen  
Studienformate.

**15.07.2025**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester</b>	<b>7</b>
Computernetze	7
Einführung in akademisches Arbeiten	9
Grundlagen der Informatik und Programmierung	11
Grundlagen der Ingenieurmathematik	13
Physik und Elektrotechnik	15
<b>Pflichtmodule 2. Semester</b>	<b>17</b>
Datenbanken	17
Digitale Systeme	20
English (English)	22
Höhere Mathematik	25
Objektorientierte Programmierung	27
<b>Pflichtmodule 3. Semester</b>	<b>29</b>
Algorithmen und Datenstrukturen	29
Betriebssysteme	32
Diskrete Mathematik	34
Eingebettete Systeme	36
Mess- und Regelungstechnik	39
<b>Pflichtmodule 4. Semester</b>	<b>41</b>
Digitale Signalverarbeitung	41
Grundlagen des maschinellen Lernens	43
Sicherheit und Zuverlässigkeit	45
Softwaretechnik	47
Wirtschaft und Recht	49
<b>Pflichtmodule 5. Semester</b>	<b>52</b>
Full Stack Programmierung	52
Kommunikations- und Nachrichtentechnik	54
Projektmanagement (Informatikprojekt)	56

<b>Wahlmodule</b>	<b>58</b>
Automotive Software & Systems Engineering	58
Angewandte künstliche Intelligenz im E-Commerce	60
Angewandte Statistik	63
Automotive Electronics and Sensors (English)	66
Automotive HMI / Traffic Psychology (English)	68
Autonome Systeme	71
Autonomes Fahren	74
Basics of Industrial Robots and Typical Applications	77
Bildverarbeitung	79
Blue Science	81
Computergrafik und Visualisierung	85
Cybersecurity	87
eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)	90
Eingebettete Systeme 2	93
Empfehlungssysteme	95
Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student	98
Fahrerassistenzsysteme	101
Informationssysteme im Gesundheitswesen	104
Inklusives IT-Design	107
Kommunikation für Energiesysteme	110
Mensch-Roboter-Kollaboration in der Industrie	112
Mobile Computing	114
Modelle im Maschinellen Lernen verstehen und in Anwendungsfällen bewerten	117
Natural Language Processing	120
Navigationssysteme und Verkehrssimulation	123
Neuroinformatik	125
Programmieren von Industrierobotern	127
Projekt	130
Reinforcement Learning in der Robotik	132
Robotik	136
Summer School on Sustainability (English)	139

Time series analysis for medical applications.....	144
User Experience Design.....	146
Verteilte Systeme.....	148
Virtual und Augmented Reality.....	150
Web- und Multimediatechnologien.....	152
<b>Praxissemester.....</b>	<b>154</b>
Praxissemester.....	154
Praxisseminar.....	156
<b>Bachelorarbeit.....</b>	<b>158</b>
Bachelorarbeit.....	158
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	160

# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	CN	Computernetze	Grundlagen von Netzwerken verschiedener Topologien, Vermittlungs- und Zugriffsverfahren, Protokolle	6	5
1	EA	Einführung in akademisches Arbeiten	Gruppenarbeit, Wissenschaftliches Arbeiten, Präsentieren	6	4
1	GIP	Grundlagen der Informatik und Programmierung	Erwerb von Grundkenntnissen der Informatik, Anwendung einer Programmiersprache	6	5
1	GMAT	Grundlagen der Ingenieurmathematik	Mathematisches Grundwissen, das für das weitere Studium benötigt wird: Funktionen, Vektorrechnung, Folgen, Differentialrechnung, Integralrechnung, komplexe Zahlen.	6	6
1	PE	Physik und Elektrotechnik	Physikalische und Elektrotechnische Grundlagen	6	6
				30	26
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	DAT	Datenbanken		6	5
2	DIS	Digitale Systeme		6	5
2	ENG	English (English)		6	4
2	HMAT	Höhere Mathematik	Erwerb weiterführender Kenntnisse der Ingenieurmathematik, die für das weitere Studium relevant sind.	6	5
2	OOP	Objektorientierte Programmierung		6	5
				30	24
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	ADS	Algorithmen und Datenstrukturen		6	5
3	BSY	Betriebssysteme		6	5
3	DIMA	Diskrete Mathematik	Das Modul soll Informatik-typische Inhalte der Mathematik abdecken	6	5
3	EBS	Eingebettete Systeme		6	5
3	MSR	Mess- und Regelungstechnik		6	5
				30	25
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	DSV	Digitale Signalverarbeitung		6	5
4	IML	Grundlagen des maschinellen Lernens		6	5
4	SIZ	Sicherheit und Zuverlässigkeit		6	5
4	SWT	Softwaretechnik		6	5
4		Wirtschaft und Recht	Erwerb von betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und wirtschaftsrechtlichen Grundkenntnissen. Anwendung grundlegender entscheidungsunterstützender, wirtschaftlicher Methoden.	6	4
				30	24
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	FSP	Full Stack Programmierung		6	2
5	KNT	Kommunikations- und Nachrichtentechnik		6	5
5		Projektmanagement (Informatikprojekt)		6	4
5	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
				30	11
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	

6	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	
6	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	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	
Summe Gesamtstudium				210	110

# Pflichtmodule 1. Semester

## Computernetze

Modulname		Computernetze				
Modulname englisch		Computer Networks				
Modulverantwortliche/r		hrw\rabie.ahmad				
Dozent/in		Dr. Ahmad Rabie				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
CN		180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS		Kontaktzeit  5 SWS (= 75 h)	Selbststudium  Gesamt: 105 h		geplante Gruppengröße  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>haben die Grundlagen von Netzwerken verschiedener Topologien verstanden und können diese in der Praxis anwenden.</li><li>sind mit modernen Vermittlungs- und Zugriffsverfahren vertraut, kennen die aktuell relevanten Protokolle der Netzwerk- und Datensicherheit.</li><li>haben erste Erfahrungen in der Charakterisierung von Datenströmen und Echtzeitanforderungen sowie in der Anwendung verschiedener Sicherheitsarchitekturen gesammelt.</li></ul>					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"><li>Infrastrukturen / Topologien</li><li>Vermittlungs- und Zugriffsverfahren, Protokolle</li><li>Verschlüsselungs- und Authentifizierungssysteme</li><li>Adhoc und Mobile Networking</li><li>Charakterisierung von Datenströmen und Echtzeitanforderungen bezüglich<ul style="list-style-type: none"><li>IPv6 (IPv4),</li><li>unterlagerten Protokollen,</li><li>Sicherheitsarchitekturen und -infrastrukturen.</li></ul></li></ul>					
4	Lehrformen  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen  keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen  keine					
7	Prüfungsformen					

	Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)																						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nb)																						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																						
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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>• Jim Kurose, Keith Ross: Computernetzwerke, Der TopDown Ansatz</li> </ul>																						



## Einführung in akademisches Arbeiten

<b>Modulname</b>		Einführung in akademisches Arbeiten			
<b>Modulname englisch</b>		Introduction to Academic Work			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\handmann.uwe			
<b>Dozent/in</b>		Uwe Handmann, Susanne Winter, Dr. Laura Mathiaszyk			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EA	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Gruppenprojekt: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  max. 150 bzw. 120  Gruppenprojekt	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen und Inhalte ihres Studiums. Sie haben Kenntnisse der Selbstorganisation und des Studienmanagements erworben und sich mit verschiedenen Lern- und Arbeitstechniken auseinandergesetzt. Weiterhin bringen die Studierenden, im Rahmen einer Seminararbeit, in Kleingruppen (bis 6 Personen), grundlegende Techniken wissenschaftlichen Arbeitens zur Anwendung. Sie üben den Umgang mit Fachliteratur, wissenschaftliches Schreiben und lernen wichtige Aspekte des Projektmanagements und der Arbeit im Team kennen. Die Studierenden können Projektergebnisse teambezogen erarbeiten und setzen sich mit verschiedenen Techniken sachgerechter Ergebnispräsentation auseinander. Weiterhin erhalten die Studierenden Einblick in aktuelle Forschungsprojekte ihres Fachbereiches und lernen den typischen Ablauf von Forschungsprojekten kennen.				
<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>• Dokumentation von fachlichen Inhalten</li><li>• Wissenschaftliches Schreiben (Schreibtechnik, Textaufbau- und Gestaltung, Sprache)</li><li>• Präsentation von fachlichen Inhalten</li><li>• Teamarbeit und Teamorganisation</li><li>• Grundzüge des Projektmanagements</li><li>• Wissenschaftliches Arbeiten</li><li>• Einführung in Office-Anwendungen</li></ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Projektarbeit in Gruppen und Teilnahme an Forschungsprojekten				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Teilnahme an Forschungsprojekten, erfolgreiche Teamarbeit mit Dokumentation der Projektergebnisse und Präsentation, unbenotet								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Nachweis der Teilnahme an Forschungsprojekten, erfolgreiche Dokumentation und Präsentation der Projektergebnisse, unbenotet								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <td><b>Studiengang</b></td><td><b>Status</b></td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul								
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul								
<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> Das Modul Kompetenzentwicklung untergliedert sich in drei Teile: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführungsveranstaltungen in der ersten Woche, Vorlesung und Lernmaterialien in den folgenden Wochen</li> <li>• Gruppenorganisation mit wöchentlichen Gruppentreffen; Projektarbeit + Präsentation</li> <li>• Teilnahme an Forschungsprojekten</li> </ul>								

## Grundlagen der Informatik und Programmierung

Modulname		Grundlagen der Informatik und Programmierung				
Modulname englisch		Fundamentals of Computer Science and Programming				
Modulverantwortliche/r		hrw\malte.weiss				
Dozent/in		Prof. Dr. Malte Weiß				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung  Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS		Kontaktzeit  5 SWS (= 75 h)	Selbststudium  Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße  Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  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 Zahlssystemen 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, programmieren un</li></ul>					
3	Inhalte <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 Programmentwicklung</li><li>• Funktionsweise von Compiler und Linker</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>					
4	Lehrformen  Vorlesung mit integrierten Übungseinheiten und begleitenden Praktika					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen  keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen  keine					
7	Prüfungsformen					

	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Bearbeitung von Pflichtaufgaben im Praktikum (Studienleistung)																
<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_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	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> C-Programmierung, Einführung, RRZN-Skript																

## Grundlagen der Ingenieurmathematik

Modulname		Grundlagen der Ingenieurmathematik					
Modulname englisch		Fundamentals of Engineering Mathematics					
Modulverantwortliche/r		hrw\andrea.ostendorf					
Dozent/in		Prof. Dr. Andrea Ostendorf					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
GMAT		180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung  Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit  6 SWS (= 90 h)		Selbststudium  Gesamt: 90 h		geplante Gruppengröße  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  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>						
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"><li>• Logik: Grundsätzliche Begriffe, Wahrheitstafeln, deMorganRegeln</li><li>• Basiswissen: Mengen, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen</li><li>• Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion</li><li>• Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar und Kreuzprodukt, Betrag</li><li>• Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus</li><li>• Folgen, Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion, Stetigkeit</li><li>• Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion</li><li>• Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und -verfahren</li><li>• Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen</li></ul>						
4	Lehrformen  Vorlesung mit begleitenden Übungen						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen  keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen  keine						
7	Prüfungsformen  Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch						

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <td><b>Studiengang</b></td><td><b>Status</b></td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul										
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure, Springer</li> <li>• T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, Springer</li> <li>• S. Goebbels, Mathematik verstehen, Springer</li> <li>• S. und G. Teschl, Mathematik für Informatiker, Springer</li> </ul>										

## Physik und Elektrotechnik

Modulname		Physik und Elektrotechnik			
Modulname englisch		Physics and Electrical Engineering			
Modulverantwortliche/r		hrw\julian.tornow			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow, Claudia Dinger-Neunzig			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PE	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS		6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>haben grundlegende Kenntnisse der Physik erworben und können die Theorie naturwissenschaftlicher Zusammenhänge und Funktionsweisen von praktischen Systemen auf konkrete Probleme anwenden.</li><li>sollen die Funktionsweise von Widerständen und Kondensatoren beschreiben und deren wesentliche Parameter berechnen können.</li><li>sollen einfache Widerstandsschaltungen analysieren und dazugehörigen Ströme, Spannungen und Potentiale berechnen können.</li><li>Sollen Grundbegriffe der Wechselstromtechnik anwenden und damit zusammenhängende Parameter berechnen können.</li><li>sollen einfache elektrische Schaltungen aufbauen und damit zusammenhängende Größen messtechnisch mittels Multimeter und Oszilloskop bestimmen können.</li></ul>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"><li>Physik<ul style="list-style-type: none"><li>Prinzipien des Messens, physikalische Größen</li><li>Mechanik (Kinematik und Dynamik)</li><li>Energieformen und Erhaltungsgrößen</li><li>rotatorische Mechanik</li><li>mechanische Schwingungen und Wellen</li><li>Ausbreitung von Licht (geometrische Optik und Wellenlehre)</li></ul></li><li>Elektrotechnik<ul style="list-style-type: none"><li>Strom, Spannung, Potential, Widerstand, Ohmsches Gesetz</li><li>Reihen- und Parallelschaltung, Strom- und Spannungsteiler, Strom- und Spannungsquelle</li><li>Elektrisches Feld, Feldstärke, Feldlinien, Dielektrikum, Kapazität, Einschaltverhalten von Kondensatoren</li><li>Wechselstrom (Amplitude, Periode, Phasenverschiebung), Gleichricht- und Effektivwert</li></ul></li></ul>				
4	Lehrformen				
	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 bestandenenes Praktikum inkl. Teilnahme an der Sicherheitseinweisung (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <td><b>Studiengang</b></td><td><b>Status</b></td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul						
Angewandte Informatik_BPO2024	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:  Physik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halliday / Resnick / Walker; Physik; (Bachelor Edition); Wiley Verlag</li> <li>• Tipler, P. A.; Physik; Spektrum Verlag</li> <li>• Arbeitsbuch zu Tipler / Mosca ; Physik; Spektrum Verlag</li> <li>• Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch</li> <li>• Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</li> </ul> Elektrotechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gert Hagmann; Grundlagen der Elektrotechnik, AULA Verlag</li> <li>• Steffen Horst; Elektrotechnik; Springer Verlag</li> <li>• Herbert Bernstein; Elektrotechnik/Elektronik für Maschinenbauer; Springer Verlag</li> <li>• Reiner J. Schütt; Elektrotechnische Grundlagen für Wirtschaftsingenieure; Springer Verlag</li> </ul>						



# Pflichtmodule 2. Semester

## Datenbanken

<b>Modulname</b>		Datenbanken				
<b>Modulname englisch</b>		Databases				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Susanne Winter				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Susanne Winter, Dr. Ahmad Rabie				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
DAT	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 max. 150 bzw. 120 max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können alle notwendigen Schritte der Konzeption (Modellierung) und Implementierung einer Datenbankanwendung (in MySQL) eigenständig durchführen und verschiedene alternative Modellierungs- und Implementierungsoptionen bewerten.</li><li>• können die Normalform von bestehenden Daten bestimmen, die einer Fragestellung angemessene Normalform wählen und die Normalisierung durchführen.</li><li>• können die grundlegenden Konzepte der relationalen Algebra erläutern und mittels SQL umsetzen.</li><li>• können einfache und komplexe Abfragen mit MySQL durchführen.</li><li>• kennen die modernen NoSQL-Konzepte und können deren Relevanz und Einsatzszenarien nachvollziehen.</li></ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe: DB/DBMS/DMS, Zeichensätze und Kodierung</li><li>• Historische Entwicklung</li><li>• Datenorganisation und Speicherung</li><li>• Alternative Datenbankmodelle (Netzwerk, hierarchisch, relational)</li><li>• Aufgaben von Datenbankmanagement-Systemen</li><li>• Datenbankentwurf<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Modellierung: Abstraktion, Projektion und Partitionierung</li><li>◦ Konzeptuelle Datenmodellierung als Entity-Relationship-Model</li><li>◦ Überführung ER-Diagramm in Relationenschemata</li><li>◦ Normalisierung von Relationenschemata (1. - 5. Normaform + Boyce-Codd-NF)</li></ul></li><li>• Relationale Algebra (mengenorientierte und relationenorientierte Operatoren)</li><li>• SQL / MySQL<ul style="list-style-type: none"><li>◦ SQL DDL: Datentypen; Datenbanken und Tabellen erstellen, ändern und löschen</li><li>◦ SQL DML: Datensätze einfügen, ändern, löschen</li><li>◦ SQL DQL: Datenabfragen -&gt; Projektion, Selektion, Joins etc.</li><li>◦ Indices, Views, Stored Procedures, Trigger</li></ul></li></ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Benutzerverwaltung, Transaktionsverwaltung</li> <li>• Aktuelle Entwicklungen: Big Data und NoSQL-Datenbanken</li> </ul>																										
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Dozentenvortrag, Übungen, Praktikum																										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine																										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine																										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch																										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (bearbeitete Aufgabenzettel)																										
<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_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Pflichtmodul	E-Commerce_BPO 2023	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Pflichtmodul																										
E-Commerce_BPO 2023	Pflichtmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
Zukunftssemester	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> Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leibnitz Universität IT Services: SQL Grundlagen und Datenbankdesign, 14. Auflage,</li> </ul>																										

HERDT-Verlag für Bildungsmedien GmbH, 2019.

- Kleuker, Stephan: Grundkurs Datenbankentwicklung, 4. Auflage, Springer Verlag, 2016
- Kemper, Alfons; Eickler, André: Datenbanksysteme – Eine Einführung, 10. Auflage, Oldenbourg Verlag, München 2013.
- Kudraß, Thomas: Taschenbuch Datenbanken, 2.Auflage, Carl Hanser Verlag, München 2015.

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Das Modul wird für den Studiengang E-Commerce am Standort Mülheim angeboten.**

## Digitale Systeme

<b>Modulname</b>		Digitale Systeme			
<b>Modulname englisch</b>		Digital Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\michael.schaefer			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Michael Schäfer			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<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 max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 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> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul																
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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> 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. Orłowski ISBN-13: 978-3642390043, Springer 2014																

## English (English)

Module Title		Englisch				
Module Title in English		English				
Module Leader		hrw\ingo.bachmann				
Teaching Staff		ZfK/Ingo Bachmann				
Courselanguage/		English				
Code		Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
ENG		180 h	6	2nd semester	Every Winter semester	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning		Independent Study	Approx. Number of Participants
	Seminar: 4 h/week		4 h/week (= 60 h)		Total: 120 h	Seminar 15
2	Learning Outcomes / Competences					
	<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 and communicate content in a target group-oriented way. 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 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 (A2, K2, E3, R2). The students are competent in preparing a presentation in English independently and also holding the presentation at the end. They have the methodical competence to structure and present their presentation in such a way that it is communicated adequately and target group-oriented (A3, K2, E3, R3). They have learned to take into account relevant intercultural factors in a given communicative process (A3, K2, E3, R2). In addition, the students' social competence has improved through working in small groups, performing various project-related tasks and activities. Emerging problems and team-building processes can be discussed in English (A2, K2, E3, R2).</p>					
3	Contents					
	Technical English for Applied Informatics					
	Describing technical processes, work processes and organisational charts					
	Business correspondence via various media					
	Reading competence and reading techniques					
	Writing abstracts and scientific reports					
	Presentation skills					

	Taking part in discussion
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b> Project-based seminar, exercises, working in small groups
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b> Students' level of English should be B1 CEFR (corresponds to five years of English with adequate grades). Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking the ZfK module "English I (A1)", 'English II (A2)' or "English Refresher Course (B1)" prior to this module. For more details contact zfk@hs-ruhrwest.de
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b> none
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b> Portfolio: written exam (90 min.) (50%)                      Examlanguage: English presentation on a study-related subject in small      Examlanguage: English groups of two to three students (10 min.) (50%)
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> Handing in of learning materials + passing the exam
<b>9</b>	<b>This Module Appears in:</b>

	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Compulsory Module
	Angewandte Informatik_BPO2017	Compulsory Module
	Angewandte Informatik_BPO2024	Compulsory Module
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Compulsory Module
	Energieinformatik_BPO2017	Compulsory Module
	Energieinformatik_BPO2024	Compulsory Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Compulsory Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Compulsory Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Compulsory Module
	Modules in English at HRW	Compulsory Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Compulsory Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Compulsory Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Compulsory Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Compulsory Module
<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> Material will be announced during the first session.	



## Höhere Mathematik

<b>Modulname</b>		Höhere Mathematik				
<b>Modulname englisch</b>		Higher Mathematics				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\andrea.ostendorf				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Andrea Ostendorf				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
HMAT	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 max. 150 bzw. 120 Übung max. 30		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können einfache mathematische Probleme aus den Bereichen Analysis, lineare Algebra sowie gewöhnliche Differentialgleichungen lösen und so ihre Kenntnisse über die verwendeten Definitionen, Sätze und zugehörigen Rechenmethoden nachweisen (A2, K2, E3, R1).					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Integralrechnung: Integrationsregeln und –verfahren; Partialbruchzerlegung <ul style="list-style-type: none"><li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen: Separable Differentialgleichungen, Lineare Differentialgleichungen, Differentialgleichungssysteme</li><li>• Fourierreihen</li><li>• Integraltransformationen: Laplace- oder Fourier-Transformation</li><li>• Differentialrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math> (optional): Mengen im <math>\mathbb{R}^n</math>, Funktion mehrerer reeller Veränderlicher, partielle Ableitung, Gradient, Extrema mit und ohne Nebenbedingung</li></ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagen der Ingenieurmathematik oder vergleichbare Kenntnisse					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung					
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul						
Energieinformatik_BPO2024	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> Es können nach Vereinbarung Bonuspunkte nach BPO vergeben werden.						

## Objektorientierte Programmierung

<b>Modulname</b>		Objektorientierte Programmierung			
<b>Modulname englisch</b>		Object-Oriented Programming			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\malte.weiss			
<b>Dozent/in</b>		Weiß, Malte			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
OOP	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter 3 SWS Übung: Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit max. 150 integrierter bzw. Übung 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden verfügen über umfassendes Wissen in den Grundprinzipien der objektorientierten Programmierung, darunter Abstraktion, Datenkapselung, Vererbung, Polymorphismus und Dynamisches Binden. Sie sind in der Lage, fachspezifische Anforderungen zu analysieren und diese in Form von Klassenhierarchien zu modellieren und in einer Programmiersprache umzusetzen. Zudem beherrschen sie den Einsatz generischer Datenstrukturen, sowohl durch die Verwendung bestehender als auch durch die Entwicklung eigener Strukturen. Die Studierenden verstehen das Konzept der Ausnahmebehandlung (Exceptions) und können es effektiv in ihre Programmierarbeit integrieren. Darüber hinaus sind sie mit den Grundlagen der funktionalen Programmierung vertraut und können diese in ihren Programmen anwenden. Sie sind auch mit grundlegenden Programmierkonventionen vertraut und in der Lage, ihren Quellcode systematisch zu dokumentieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Grundlagen <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Programmiersprache Java</li><li>• Imperative Grundkonzepte von Java</li></ul> Objektorientierung <ul style="list-style-type: none"><li>• Abstraktion und Klassen</li><li>• Datenkapselung</li><li>• Vererbung</li><li>• Polymorphismus und Dynamic Binding</li><li>• Paketkonzept</li><li>• Generics</li><li>• Datenstrukturen</li><li>• Aufzählungstypen</li><li>• Ausnahmen</li><li>• Innere Klassen</li></ul> Funktionale Programmierung <ul style="list-style-type: none"><li>• Lambda-Ausdrücke und Methodenreferenzen</li></ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionale Programmierung mit Streams</li> </ul> Dokumentation mit JavaDoc																
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Praktika																
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul 'Grundlagen der Informatik und Programmierung'  Alternativ: Fundierte Kenntnisse über eine imperativen Programmiersprache und Zahlensysteme																
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min., 100%),      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsteilnahme (Studienleistung)																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)																
<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_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status																
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul																
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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>																

# Pflichtmodule 3. Semester

## Algorithmen und Datenstrukturen

<b>Modulname</b>		Algorithmen und Datenstrukturen			
<b>Modulname englisch</b>		Algorithms and Data Structures			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\ioannis.iossifidis			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
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 max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 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> <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>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitendes Praktikum</p>																										
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																										
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Mathematik I und Mathematik II auf.</p>																										
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (120 min, 100%)</p>																										
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>																										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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>																										

**Literatur:** Cormen, Thomas H u. a. (2010). *Algorithmen - Eine Einführung*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag;

## Betriebssysteme

<b>Modulname</b>		Betriebssysteme				
<b>Modulname englisch</b>		Operating Systems				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\rabie.ahmad				
<b>Dozent/in</b>		Dr. Ahmad Rabi				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
BSY	180 h	6	3. 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 max. 150 bzw. 120 Übung max. 30		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte der behandelten Betriebssysteme und können unter Berücksichtigung der architekturenspezifischen 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>					



	<table> <tr> <th><b>Studiengang</b></th><th><b>Status</b></th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul														
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul														
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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>														

## Diskrete Mathematik

Modulname		Diskrete Mathematik			
Modulname englisch		Discrete Mathematics			
Modulverantwortliche/r		hrw\andrea.ostendorf			
Dozent/in		Andrea Ostendorf			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
DIMA	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit  5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h  Vor- und Nacharbeit: 75 h Prüfungsvorbereitung: 30 h	geplante Gruppengröße  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"><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></ul>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"><li>• Kurz: Aussagenlogik, Wahrheitstafeln; grundlegende Typen von Beweisverfahren; vollständige Induktion;</li><li>• Mengen, Binomialsatz; Relationen;</li><li>• Zahlentheorie, Teilbarkeit, ggT und kgV, erweiterter Euklidischer Algorithmus, lineare diophantische Gleichungen, Modulare Arithmetik, Primzahlen; Satz von Euler, RSA, CRT</li><li>• Algebraische Strukturen: Gruppe, Ring, Körper</li><li>• Elemente der Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und deskriptiven Statistik Grundbegriffe, 4 Urnenmodelle; hypergeom. Verteilung, Zufallsvariable; Satz v. Bayes</li><li>• Polynome und Begriffe der Graphentheorie, sofern zeitlich möglich</li></ul>				
4	Lehrformen  Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen  keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen  keine				
7	Prüfungsformen  Klausur (120 min., 100%)				

	Nach Absprache können zusätzlich Bonuspunkte vergeben werden.																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status																
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul																
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul																
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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>• R. Socher, Mathematik für Informatiker, Hanser</li> <li>• begleitend für einige Kapitel: OMB+ (Online-Kurs)</li> <li>• begleitend: Selbstlernraum Bedingte Wahrscheinlichkeiten (hochschulweiter Moodlekurs)</li> </ul>																

## Eingebettete Systeme

Modulname		Eingebettete Systeme			
Modulname englisch		Embedded Systems			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.phil. Michael Schäfer			
Dozent/in		Prof. Dr. Michael Schäfer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EBS	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Das Modul soll die Studierenden zum kreativen, nutzerzentrierten, eigenständigen Entwurf eingebetteter Systeme und zur hardware- und softwaretechnischen Realisierung dieser unter fachlicher und methodischer Anleitung befähigen. Im Rahmen eines Service-Learning-Ansatzes, das gesellschaftliches Engagement in das transdisziplinäre, integrative Lernkonzept integriert, wird die Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden gefördert.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• können zielgerichtet und selbstständig Mikrocontrollerschaltungen mit Sensoren und Aktoren aufbauen, testen und in Betrieb nehmen</li><li>• können fachübergreifend mit Anwender*innen kommunizieren und Prototypen zur Lösung von neuen Problemstellungen entwickeln</li><li>• reflektieren die Folgen ihres professionellen Handelns in gesellschaftlichen Zusammenhängen</li><li>• nehmen Ihre gesellschaftlichen Verantwortung konstruktiv und offen wahr, indem Sie z.B. für / mit Menschen mit Beeinträchtigungen sinnvolle Prototypen entwickeln</li></ul>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"><li>•  Grundlagen von Mikrocontrollersystemen und deren zielgerichteter Einsatz zur Lösung von Steuerungsaufgaben</li><li>•  Bussysteme und digitale/analogue Schnittstellen und deren Anwendung zur Verknüpfung digitaler Baugruppen</li><li>•  Konstruktion und Programmierung einfacher Sensor- und Aktor-Systeme</li><li>•  Nutzung des HRW FabLab, um vollständige Prototypen inkl. Mechanik, Elektronik und</li></ul>				

	<p>Programmierung umsetzen zu können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> <p>Individuelle fachspezifische Betreuung abhängig von der selbstgewählten Kleingruppenaufgabe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> <p>Kooperative Entwicklung für und mit einer ausgewählten Zielgruppe, z.B. mit Menschen mit Beeinträchtigungen</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursionen zur thematischen Vorbereitung</li> <li>• kooperatives Design Thinking zur nutzerzentrierten Themenfindung</li> <li>• persönliches Coaching der Kleingruppen</li> <li>• direkte Kooperation mit einer/m Anwender*in</li> <li>• dynamische Gestaltung der Vorlesungen und Praktika, abhängig von den sich ergebenden Bedarfen der Kleingruppen</li> <li>• Integration eines e-Portfolio-Konzepts (LMS)</li> <li>• Reflektionssitzungen als Teil des Lernprozesses und Feedbackmechanismus, um den Entwicklungsprozess zu moderieren</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Der entwickelte Prototyp, die Projektpräsentation und Dokumentation werden als Teilleistungen bewertet (Projektarbeit).</p> <p>In der ersten Woche wird mit den Studierenden zusammen die Prüfungsform festgelegt.</p> <p>Typischerweise wird in einem MediaWiki dokumentiert und der entwickelte Prototyp auf einer hausinternen Messe mit einem A0-Plakat präsentiert.</p>
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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. Orłowski ISBN-13: 978-3642390043, Springer 2014	

## Mess- und Regelungstechnik

<b>Modulname</b>		Mess- und Regelungstechnik				
<b>Modulname englisch</b>		Measurement and Control Technology				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\anselm.haselhoff				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
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 max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 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)					

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																		
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <th><b>Studiengang</b></th><th><b>Status</b></th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul																		
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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> <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, Jan (2014): Regelungstechnik 1. Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 10., aktualisierte Aufl. 2014. Berlin: Springer Berlin (Springer-Lehrbuch).</li> <li>• Kahlert, Jörg (2015): Crashkurs Regelungstechnik. Eine praxisorientierte Einführung mit Begleitsoftware. 2., überarb. und erw. Aufl. Berlin: VDE-Verl.</li> <li>• 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>• Parthier, Rainer (2014): Messtechnik. Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik. 7., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg (Lehrbuch).</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannte gegeben.</p>																		



# Pflichtmodule 4. Semester

## Digitale Signalverarbeitung

<b>Modulname</b>		Digitale Signalverarbeitung			
<b>Modulname englisch</b>		Digital Signal Processing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gerd Bumiller			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
DSV	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 max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 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 Soft- und Hardwarelösungen 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> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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> Lehrbücher: Meyer, M.: <i>Signalverarbeitung</i> . Vieweg-Verlag, Wiesbaden 2011 Werner, M.: <i>Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB®</i> . Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2012																				

## Grundlagen des maschinellen Lernens

<b>Modulname</b>		Grundlagen des maschinellen Lernens				
<b>Modulname englisch</b>		Introduction to Machine Learning				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\anselm.haselhoff				
<b>Dozent/in</b>		Haselhoff, Anselm;				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
IML	180 h	6	4. 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 max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  1. Die Studierenden können die Funktionsweise ausgewählter maschineller Lernverfahren erklären und deren Anwendungsgebiete identifizieren. 2. Die Studierenden sind in der Lage, für gegebene Problemstellungen geeignete Methoden auszuwählen, umzusetzen und die Ergebnisse zu interpretieren. 3. Die Studierenden besitzen ein Verständnis für die theoretischen Grundlagen ausgewählter Methoden und sind in der Lage, dieses Wissen auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. 4. Die Studierenden können Verfahren in einer gängigen Programmiersprache implementieren und auswerten; unter Verwendung geeigneter Werkzeuge und Bibliotheken.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  1. Einführung in maschinelles Lernen 2. Grundlagen statistischer Methoden 3. Überwachtes Lernen 4. Unüberwachtes Lernen 5. Verstärkendes Lernen 6. Training, Analyse und Optimierung von Modellen					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  1. Theoretisches Wissen wird durch interaktive Vorlesungen vermittelt, die mit blended Learning-Elementen angereichert sind, um den Lernprozess zu unterstützen. 2. In den Übungen werden die mathematischen Grundlagen der Algorithmen erarbeitet. 3. In den Praktika arbeiten die Studierenden in Gruppen und setzen verschiedene Verfahren um. Dabei werden die Ergebnisse ausgewertet und in Diskussionen reflektiert. 4. Praxisnahe Projekte und Fallstudien können in das Lehrkonzept integriert werden, um den Studierenden die Anwendung der erlernten Konzepte in realen Szenarien zu ermöglichen.					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Grundlagen der Ingenieurmathematik, Höhere Mathematik, diskrete Mathematik					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					

<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch oder Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und Praktikum				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <td><b>Studiengang</b></td><td><b>Status</b></td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Angewandte Informatik_BPO2024	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>  [1] E. Alpaydin, Introduction to Machine Learning, fourth edition. MIT Press, 2020. [2] K. P. Murphy, Probabilistic Machine Learning: An introduction. MIT Press, 2022. [3] K. P. Murphy, Probabilistic Machine Learning: Advanced Topics. MIT Press, 2023. [4] D. Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning. Cambridge University Press, 2012. [5] C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006. [6] R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork, Pattern Classification. New York: Wiley, 2001. [7] T. M. Mitchell, Machine learning, vol. 1. McGraw-hill New York, 1997.				

## Sicherheit und Zuverlässigkeit

<b>Modulname</b>		Sicherheit und Zuverlässigkeit				
<b>Modulname englisch</b>		Security and Reliability				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\marc.jansen				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marc Jansen				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<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 max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 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 bekommen und können deren Schwachpunkte mathematisch erläutern. Darüber hinaus haben sie 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. Die Studierenden sind in der Lage aktuelle Standard aus beiden Bereichen selbstständig zu implementieren. In praktischen Kontexten können die Studierenden angemessen kryptographische Verfahren auswählen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  CIA-Prinzip (Confidentiality, Integrity, Availability), Grundlagen der Verschlüsselung, Kryptographie (Kryptologie und Kryptanalyse), symmetrische Verschlüsselungsverfahren, asymmetrische Verschlüsselungsverfahren, Blockchain und Kryptowährungen					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Diskrete Mathematik, Grundlagen der Ingenieurmathematik (ehemals Mathe 1), Grundlagen der Informatik und Programmierung					
<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_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 1. 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>  Einführung in die Kryptographie (Springer-Lehrbuch) (German Edition), ISBN: 3642111858  Neal Koblitz, A course in number Theory and Cryptography, ISBN: 0387942939  Jean-Philippe Aumasson, Serious Cryptography: A Practical Introduction to Modern Encryption (English Edition)  Bruce Schneier, Angewandte Kryptographie - Der Klassiker. Protokolle, Algorithmen und Sourcecode in C	

## Softwaretechnik

<b>Modulname</b>		Softwaretechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Software Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\malte.weiss			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Malte Weiß (Bottrop); Prof. Dr. Fatih Gedikli (Mülheim)			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SWT	180 h	6	4. 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	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 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>  Zunächst 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>  Fundierte Kenntnisse in der Programmiersprache Java werden vorausgesetzt. Diese inhaltlichen Voraussetzung ist erfüllt, wenn eines der folgenden Module erfolgreich absolviert wurde: Programmierung 2, Objektorientierte Programmierung, Grundlagen der Informatik und Programmierung (für Java)				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Übungen und schriftliche Klausurarbeit (120 min.)Prüfungssprache: Deutsch (100%)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen				

9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <tr> <th data-bbox="268 230 858 271">Studiengang</th><th data-bbox="858 230 1401 271">Status</th></tr> <tr> <td data-bbox="268 297 858 338">Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td data-bbox="858 297 1401 338">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 365 858 405">Angewandte Informatik_BPO2017</td><td data-bbox="858 365 1401 405">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 432 858 472">Angewandte Informatik_BPO2024</td><td data-bbox="858 432 1401 472">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 499 858 539">Energieinformatik_BPO2017</td><td data-bbox="858 499 1401 539">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 566 858 607">Energieinformatik_BPO2024</td><td data-bbox="858 566 1401 607">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 633 858 674">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td data-bbox="858 633 1401 674">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 701 858 741">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td data-bbox="858 701 1401 741">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 768 858 808">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td data-bbox="858 768 1401 808">Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 835 858 875">Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td data-bbox="858 835 1401 875">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 902 858 943">Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td data-bbox="858 902 1401 943">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 969 858 1010">Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td data-bbox="858 969 1401 1010">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 1037 858 1077">Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td data-bbox="858 1037 1401 1077">Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
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>Skript zur Vorlesung</p>																										



## Wirtschaft und Recht

<b>Modulname</b>		Wirtschaft und Recht				
<b>Modulname englisch</b>		Economics and Law				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jutta.lommatzsch				
<b>Dozent/in</b>		LfbA Dirk Rabenschlag				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	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 max. 150 bzw. 120		
<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> <b>Grundlagen der Volkswirtschaftslehre:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Mikro- und Makroökonomie sowie in die Allgemeine Wirtschaftspolitik</li></ul> <b>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre:</b> <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> <b>Grundlagen Wirtschaftsrecht:</b>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das deutsche Rechtssystem, in die Gesellschaftsformen, in das Vertragsrecht, das Datenschutzrecht sowie das Wettbewerbsrecht und die gewerblichen Schutzrechte (z.B. Urheber- und 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 (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> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status														
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul														
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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> <p>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, hier zu den Informatikstudiengängen, hergestellt. Dabei wird auch auf Interessen der Studierenden eingegangen.</p> <p>Ggf. können durch erfolgreiches Bearbeiten von Hausaufgaben Bonuspunkte für die Klausur erworben werden, die bei Bestehen der Klausur auf die Klausurnote angerechnet werden. Näheres hierzu wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p> <p>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].</p>														

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)

# Pflichtmodule 5. Semester

## Full Stack Programmierung

<b>Modulname</b>		Full Stack Programmierung			
<b>Modulname englisch</b>		Full Stack Development			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\malte.weiss			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Malte Weiß			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
FSP	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS (= 30 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 150 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können selbstständig Full-Stack-Anwendungen konzipieren und implementieren. Sie verstehen die spezifischen Anforderungen an eine verteilte, asynchron operierende Full-Stack-Anwendung und können diese umsetzen. Sie können Datenmodelle für Frontends und Backends entwickeln und sicherstellen, dass Daten effizient und sparsam übertragen werden. Studierende können nutzerfreundliche Frontends auf Basis von individuell angepassten CSS-Frameworks entwickeln. Teilnehmer:innen sind ferner im Stande, systematisch Maßnahmen zur Qualitätssicherung von Full-Stack-Anwendungen anzuwenden und Sicherheitsprobleme in Full-Stack-Anwendungen zu vermeiden. Studierenden können Full-Stack-Anwendungen auf einem eigenen Server betreiben.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Full-Stack-Programmierung<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Definition</li><li>◦ Herausforderungen</li><li>◦ Grundlagen der asynchronen, verteilten Programmierung</li></ul></li><li>• Entwicklung eines Frontends mit einem modernen Framework<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Komponenten und Services</li><li>◦ Asynchrone Kommunikation</li><li>◦ Anwendung von Software-Design-Pattern</li><li>◦ Verwendung und Anpassung von reaktiven CSS-Libraries</li><li>◦ Anwendung von Usability-Prinzipien im Frontend</li></ul></li><li>• Entwicklung eines Backends<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Entwicklung von REST-Controllern und Services</li><li>◦ Entwurf eines nachhaltigen Datenmodells</li><li>◦ Anbindung an eine Datenbank (relation oder NoSQL) an ein Server-Backend</li><li>◦ Anwendung von Software-Design-Pattern</li></ul></li><li>• Sicherheit<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Authentifizierung und Autorisierung</li><li>◦ Vermeidung von Sicherheitslücken</li></ul></li><li>• Qualitätssicherung<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Dokumentation</li><li>◦ Code-Reviews</li></ul></li></ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Testdatenerstellung</li> <li>◦ Unit tests</li> <li>◦ End-to-end-test</li> <li>◦ Security scans</li> <li>• Erweiterte Konzepte <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lokalisierung</li> <li>◦ Streaming-Services</li> <li>◦ Skalierbarkeit</li> </ul> </li> <li>• Betrieb einer Full-Stack-Anwendung</li> <li>• Ausblick auf andere Frameworks and Trends</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung/Praktikum						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlage der Informatik und Programmierung</li> <li>• Objektorientierte Programmierung</li> <li>• Softwaretechnik</li> </ul>						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikum: Wöchentliche Übungsblätter						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung.						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th><th style="text-align: left;">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status						
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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>						

## 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			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
KNT	180 h	6	5. 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 max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 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 selbständig einarbeiten.</li><li>haben bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben durch die Anwendung von modellbasierter 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>modellbasierte 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> <tr> <th><b>Studiengang</b></th><th><b>Status</b></th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																				
Zukunftssemester	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> Literatur: Peter Adam Höher, Grundlagen der digitalen Informationsübertragung																				

## Projektmanagement (Informatikprojekt)

Modulname		Projektmanagement (Informatikprojekt)									
Modulname englisch		Projectmanagement (Computer Science Project)									
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller									
Dozent/in		Prof. Dr. Gerd Bumiller, Prof. Dr. Malte Weiß									
Veranstaltungssprache/n		Deutsch									
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer						
	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester						
1	Lehrveranstaltung  Praktikum: 4 SWS		Kontaktzeit  4 SWS (= 60 h)	Selbststudium  Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße  Praktikum max. 15						
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  Die Studierenden haben exemplarisch bei der Lösung einer vorgegebenen Aufgabe aus der Informatik das projektorientierte Arbeiten kennengelernt und dabei fachliche Inhalte vertieft.										
3	Inhalte  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	Lehrformen  Seminar										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen  keine										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen  keine										
7	Prüfungsformen  Projektarbeit mit strukturiertem Softwareentwurf, in Englisch dokumentierter Quellcode, Präsentation und Dokumentation der Projektergebnisse										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits  Erfolgreiche Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation des Projektes										
9	Verwendung des Moduls in:  <table><tr><td>Studiengang</td><td>Status</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr></table>					Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul										
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote										



	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>

# Wahlmodule

## Automotive Software & Systems Engineering

<b>Modulname</b>		Automotive Software & Systems Engineering			
<b>Modulname englisch</b>		Automotive Software & Systems Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\anselm.haselhoff			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<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 max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"><li>• Automotive spezifische Prozesse und Methoden erläutern und anwenden.</li><li>• Werkzeuge zur Funktionsentwicklung für automatisierte Fahrzeuge zielgerichtet einsetzen.</li><li>• Anforderungen an Systeme sowie Schnittstellen definieren.</li><li>• Systemtests planen und durchführen.</li><li>• Vernetzte oder verteilte Systeme im Fahrzeug auslegen und simulieren.</li></ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Prozesse der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Werkzeuge</li><li>• Modellbasierte Funktionsentwicklung</li><li>• Funktionsentwicklung für automatisierte Fahrzeuge (z.B. mit ROS)</li><li>• Bussysteme im Fahrzeug (z.B. CAN, LIN, MOST, Flexray)</li><li>• Testen von Systemen</li></ul> Im begleitenden Praktikum zur Vorlesung erfolgt die praktische Umsetzung spezifischer Funktionen für automatisierte Fahrzeuge. Dabei kommen Technologien und Programmiersprachen wie z.B. ROS, Python, Simulink, Stateflow und C++ zum Einsatz. Im Rahmen des Praktikums entwickeln die Teilnehmenden Funktionen für autonome RC-Cars oder eine TurtleBot-Plattform.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung (Flipped Classroom) mit begleitenden Übungen und Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Hilfreich sind Grundkenntnisse auf den Gebieten: Fahrerassistenzsysteme, Netze und Datenintegrität, Softwaretechnik und Python/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> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul												
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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, Toolboxes, 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>												

## Angewandte künstliche Intelligenz im E-Commerce

<b>Modulname</b>		Angewandte künstliche Intelligenz im E-Commerce			
<b>Modulname englisch</b>		Applied artificial intelligence in e-commerce			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\anne.stockem-novo			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anne Stockem-Novo			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
KI EC	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:  2 SWS 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum  max. 150 bzw. 120 max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"><li>• verstehen die Grundkonzepte der Künstlichen Intelligenz (KI)</li><li>• können Anwendungsfälle der KI Problemklassen zuordnen</li><li>• sind vertraut mit den Standardbibliotheken für KI in Python (Scikit-learn/TensorFlow/Keras)</li><li>• können ein einfaches neuronales Netz trainieren und die Performanz bewerten</li><li>• verstehen die kritischen Aspekte im Trainingsprozess einer KI</li><li>• verstehen Anwendungsbereiche der KI im E-Commerce</li><li>• analysieren Anwendungsbeispiele von KI im E-Commerce u. a.:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Vorhersage von Verbraucherverhalten</li><li>◦ Individualisierung von Angeboten und Dienstleistungen</li></ul></li><li>• konzipieren neue Anwendungsfelder der KI im E-Commerce vor einem interdisziplinären Hintergrund</li></ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  In der Vorlesung wird die theoretische Basis zum Verständnis der Arbeitsweise einer KI gelehrt. Der Algorithmus wird dabei überwiegend als Blackbox betrachtet. Die Ergebnisse des Algorithmus werden hinsichtlich Ihrer Sinnhaftigkeit ausgewertet. Anhand von Fallbeispielen werden kritische Aspekte beleuchtet, die im Trainingsprozess eines KI-Modells berücksichtigt werden müssen. Aktuell sich im Einsatz befindende Systeme werden beschrieben und auf Sinnhaftigkeit im praktischen Einsatz im E-Commerce überprüft.  Über den reinen Informatikblickwinkel wird der Einsatz von KI moralisch und ethisch betrachtet. Grenzen des Einsatzgebietes werden entwickelt (Organisationverantwortung, Diskriminierungspotential).  Das Praktikum begleitet die Vorlesung mit vertiefenden Übungen in Python und Scikit-learn/TensorFlow/Keras. Im ersten Teil werden Beispiele aus der Praxis umgesetzt und analysiert. Im zweiten Teil wird ein KI-Projekt aus dem E-Commerce eigenständig erarbeitet.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Seminaristischer Unterricht mit blended Learning-Anteilen				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Seminararbeit (25 Seiten) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch																																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene praktische Aufgabe(n) innerhalb der Vorlesungszeit																																
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																																
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																																
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																																
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																																
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																																
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																																
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																																
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																																
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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> Schwerpunkt: Informatik, A																																

Literatur:

Bernhard, M.; Mühling, T. (2020): Verantwortungsvolle KI im E-Commerce -Eine kurze Einführung in Verfahren der Künstlichen Intelligenz in der Webshop-Personalisierung, Springer Gabler

Webb, Amy ; Pyka, Petra (2019): Die großen Neun: wie wir die Tech-Titanen bändigen und eine künstliche Intelligenz zum Wohle aller entwickeln können, Kulmbach: Plassen Verlag

Gentsch, Peter (2019): AI in marketing, sales and service: how marketers without a Data Science degree can use AI, Big Data and bots, Cham: Palgrave Macmillan

## Angewandte Statistik

Modulname		Angewandte Statistik			
Modulname englisch		Applied Statistics			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Sabrina Eimler			
Dozent/in		Prof. Dr. Sabrina Eimler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AST	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden				
	<div>1. können zentrale Begriffe und Konzepte der deskriptiven und der Inferenz-Statistik definieren und die Unterschiede zwischen beiden erläutern.</div> <div>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 selbständig auf (eigene) Datensätze anwenden</div> <div>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</div> <div>4. können den idealtypischen Verlauf des Forschungsprozesses (Beobachtung, Theoriebildung, Hypothesenbildung, etc.) skizzieren, zentrale Schritte im Gesamtzusammenhang benennen und begründen und auf eigene Forschungsideen anwenden</div> <div>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</div> <div>6. entwerfen mit Hilfestellung zu einer eigenen Forschungsidee auf Basis theoretischer, themenspezifischer Fachliteratur eigene Hypothesen und einen zur Beantwortung der Hypothesen geeigneten Online-Fragebogen.</div> <div>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.</div> <div>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.</div>				
3	Inhalte				

	<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 (60 min, 40%), Forschungsprojekt inkl. (Poster)Präsentation (60%)  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 Teilnahme an 80% der Forschungsprojektbesprechungstermine
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>



	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	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>  American Psychological Association (Hrsg.) (2009). Publication Manual of the American Psychological Association. Bühl, A. (2014). SPSS 22: Einführung in die moderne Datenanalyse. Pearson Studium. Field, A. (2013). Discovering Statistics Using SPSS. Sage. Bühner, M. (2004). Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. Pearson. Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W.J., Naumann, E. (2004). Quantitative Methoden, Bd. 1 und Bd. 2. Springer. Beller, S. (2016). Empirisch forschen lernen. Hogrefe. Dubben, H.-H. & Beck-Bornholdt, H.-P. (2014). Der Hund, der Eier legt. Erkennen von Fehlinformation durch Querdenken. Rowohlt. Bördlein, C. (2002). Das sockenfressende Monster in der Waschmaschine. Alibri.	

## 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>		hrw\christoph.doerlemann			
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. Christoph Dörlemann			
<b>Courselanguage/</b>		English, German			
<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>  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 max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Practical max. 15 Course
<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</li> <li>• The components of electric powertrains and electric vehicles</li> <li>• Processes describing development, production and test 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>  Oral exam (70%, 20 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> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Elected Specialization</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td><td>Elected Specialization</td></tr> </table>	Course of Studies	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elected Specialization	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Energieinformatik_BPO2017	Elective Module	Energieinformatik_BPO2024	Elective Module	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module	Modules in English at HRW	Elected Specialization
Course of Studies	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elected Specialization																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module																										
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module																										
Energieinformatik_BPO2024	Elective Module																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elective Module																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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																										

## Automotive HMI / Traffic Psychology (English)

Module Title		Automotive HMI / Traffic Psychology (English)					
Module Title in English		Automotive HMI / Traffic Psychology					
Module Leader		Prof. Dr. rer. nat. Stefan Geisler					
Teaching Staff		Prof. Dr. Stefan Geisler, Henrik Detjen, Prof. Dr. Stefan Becker					
Course language/		English					
Code		Workload	Credits	Semester		Semester Offered	Duration
HMIF		180 h	6	as of 5th semester		Annually	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning	Independent Study		Approx. Number of Participants	
				Total: 105 h			
	Practical Course:	2 h/week	5 h/week (= 75 h)	Preparation for written exam:	40 h	Practical Course	max. 15
	Lecture including Exercise:	3 h/week		Practical work:	50 h	Lecture including Exercise	max. 150 bzw. 120
				Documentation and Presentation of practical work:	15 h		
2	Learning Outcomes / Competences						
	English: Account for problems and particular challenges in the design of human machine interaction in vehicles. Account for the design process for human machine interaction within vehicles and able to apply with respect to technical and psychological boundary conditions.  German: Die Studierenden kennen die besonderen Herausforderungen für Benutzerschnittstellen im Fahrzeug. Sie wissen, wie ein HMI im Fahrzeug entwickelt wird und können diese Kenntnisse unter Beachtung technischer und psychologischer Randbedingungen praxisorientiert anwenden.						
3	Contents						
	English: <ul style="list-style-type: none"><li>• Introduction to special hardware for user interaction in vehicles</li><li>• Basics of traffic psychology and cognitive processes while driving</li><li>• Attention, controllability, accident types and causes</li><li>• Legal framework and its impact, i.e. Code of Practice, European Statement of Principles</li><li>• Standardization (i.e. ISO 15005/15008)</li><li>• Aging: Age-related influences and impact special conditions to driving (fatigue, drugs)</li><li>• Validation of user interfaces in the vehicles, driving simulators, systems for measuring the deflection</li><li>• HMI for Automated Driving</li><li>• Selected Case Studies</li><li>• Driver Distraction</li><li>• Rapid Prototyping and testing in a driving simulator</li></ul> German: <ul style="list-style-type: none"><li>• Spezielle Hardware zur Benutzerinteraktion im Fahrzeug</li></ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Verkehrspsychologie, kognitive Prozesse während des Fahrens, Aufmerksamkeit, Kontrollierbarkeit, Unfallarten und -ursachen</li> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen und ihre Auswirkungen (z.B. Code of Practice, European Statement of Principles)</li> <li>• Normen (z.B. ISO 15005-15008)</li> <li>• Altersbedingte Einflüsse, Auswirkungen besonderer Zustände des Fahrers (Müdigkeit, Drogen)</li> <li>• Validierung von Benutzerschnittstellen im Fahrzeug, Fahrsimulatoren, Systeme zur Messung der Ablenkung</li> <li>• HMI für Automatisiertes Fahren</li> <li>• Ausgewählte Fallbeispiele</li> <li>• Fahrerablenkung</li> <li>• Rapid Prototyping und Tests im Fahrsimulator</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b> English: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectures, practical training, seminar</li> </ul> German: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung, Praktikum, Seminar</li> </ul>
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b> English: Knowledge of or parallel participation in the module driver assistance systems Cognitive and Communication Psychology Fundamentals of psychology and ergonomics software ergonomics and usability engineering MMI and GUI programming or similar modules German: Vorkenntnisse oder parallele Teilnahme am Modul Fahrerassistenzsysteme, Kenntnisse aus den Modulen Kognitions- und Kommunikationspsychologie, Grundlagen der Psychologie und Ergonomie, Softwareergonomie und Usability Engineering, MMI und GUI-Programmierung oder ähnlichen Modulen Sprachkenntnisse: Englisch
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b> none
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b> <div> <div>written exam (90 min.) (50%)</div> <div>project work (50%)</div> </div> <div> Examlanguages: English, German  Examlanguages: English, German </div>
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> successfull exams
<b>9</b>	<b>This Module Appears in:</b>

	<table> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Elected Specialization</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Elected Specialization</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Elected Specialization</td></tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td><td>Elected Specialization</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td><td>Elective Module</td></tr> </table>	Course of Studies	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elected Specialization	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elected Specialization	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elected Specialization	Modules in English at HRW	Elected Specialization	Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module	Sicherheitstechnik_BPO2021	Elective Module
Course of Studies	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elected Specialization																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elected Specialization																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elected Specialization																				
Modules in English at HRW	Elected Specialization																				
Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module																				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Elective Module																				
<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> <b>Sprache / Language:</b> Englisch / English  <b>Literatur / Literature:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hermann Winner et al: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Springer Vieweg, 2015</li> <li>• Gerrit Mexner et al: Automotive User Interfaces, Springer, 2017</li> <li>• Chritian Reuter (Edts.): Sicherheitskritische Mensch-Computer-Interaktion: Interaktive Technologien und Soziale Medien im Krisen- und Sicherheitsmanagement, Springer, 2018</li> <li>• Mark Vollrath und Josef Krems: Verkehrspsychologie; Ein Lehrbuch für Psychologen, Ingenieure und Informatiker. Kohlhammer</li> <li>• Catherine Harvey, Neville A. Stanton: Usability Evaluation for In-Vehicle Systems, CRC Press</li> <li>• Michael A. Regan et al. (Edts): Driver Distraction - Theory, Effects, and Mitigation, CRC Press</li> <li>• Candida Castro (Edt): Human Factors of Visual and Cognitive Performance in Driving, CRC Press</li> <li>• Nikolaos Gkikas (Edt): Automotive Ergonomics, Driver - Vehicle Interaction, CRC Press</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird während der Veranstaltung bekanntgegeben.</p> <p>Additional literature will be provided in the course.</p>																				

## Autonome Systeme

<b>Modulname</b>		Autonome Systeme			
<b>Modulname englisch</b>		Autonomous Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<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: 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 max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 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.</li><li>• können alle Prozesse mittels einer selbstausgewählten Middleware auf mehrere Computer verteilen.</li></ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Teil A: Einführung in das Gebiet der intelligenten/autonome Systeme <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine Einführung in das Gebiet der intelligenten/autonome Systeme</li><li>• Motivation</li><li>• Autonome Robotik</li><li>• Roboter,eine kurze Geschichte</li><li>• Kybernetik</li><li>• Künstliche Intelligenz(KI)</li><li>• Verhaltensbasierte Systeme</li><li>• Kinematik</li></ul> Teil A: Dynamische Systeme <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen dynamischer Systeme</li><li>• Dynamischer Ansatz zur Verhaltensgenerierung</li><li>• Dynamische Systeme Toolbox</li><li>• Erzeugung von Bewegung,Trajektorien</li></ul>				

	<p>Teil B: Modellieren von Trajektorien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichungen auf Basis dynamischer Systeme</li> <li>• Vergleich mit realen Daten und Fitten der Parameter</li> <li>• Erzeugung Trajektorien</li> <li>• Testen der Verallgemeinerungseigenschaften</li> </ul> <p>Teil C: Artificial Neural Networks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinelles Lernen Einführung, grundlegende Definitionen</li> <li>• Training und Auswertung</li> <li>• Überblick über gängige Algorithmen</li> <li>• Vom Perceptron zum MLP</li> <li>• Backpropagation und Training</li> <li>• Gängige neuronale Netzwerkarchitekturen Anwendungen</li> </ul> <p>Teil C: Reinforcement Learning</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiede zwischen RL und sonstigem ML (besonders learning signal)</li> <li>• MDPs: Einführung Terminologie und Setting</li> <li>• Dynamic Programming, Modellfreie Methoden vs. DP Monte Carlo Methoden Bootstrapping</li> <li>• Veranschaulichung an einfachem Beispiel</li> <li>• Temporal Difference Methoden</li> <li>• Achievements”: TD Gammon, DQN and beyond (Rainbow), Alpha-Go (Zero), Alpha Star</li> </ul> <p>Teil D: Brain Computer Interface (BCI)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in BCI</li> <li>• Biologischer Hintergrund</li> <li>• Vom Neuron zum Kortex</li> <li>• Bestehende Systeme</li> <li>• EEG und EMG</li> <li>• Datenanalyse und Signalverarbeitung Versuchsaufbau/-gestaltung</li> </ul> <p>Teil D: BCI: ErrorPotentials in EEG und Reinforcement Learning</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in ErrorPotential-basiertes BCI</li> <li>• Fehlerbezogenes Potential-basiertes Design</li> <li>• Datenanalyse und Signalverarbeitung Experimenteller Aufbau/Design</li> <li>• Verbindung zum RL-Lernen</li> <li>• Anwendungen</li> </ul> <p>Teil D: Spike Sorting: Implications of machine learning algorithms in brain computer interface</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung BCI und ihre Bedeutung</li> <li>• BCI-Rahmen Verschiedene Arten von BCIs Nicht-invasive BCIs Invasive BCIs</li> <li>• Spike Sorting und seine Bedeutung in der Neurowissenschaft</li> <li>• Herausforderungen bei Spikes</li> <li>• SpikeDeep-Klassifikator Pipeline SpikeDeeptector</li> <li>• Ablehnung von Hintergrundaktivitäten (BAR) Clustering Cluster akzeptieren oder zusammenführen (CAOM) Trainings- und Bewertungsdatensätze</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum</p>
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p>



	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> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul								
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul								
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	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>• Choset, H. et al., 2006. Principles of Robot Motion, Cambridge, Mass., USA: MIT Press.</li> <li>• Iossifidis, I., 2006. Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen, Logos Verlag Berlin</li> <li>• Siciliano, B. et al., 2009. Robotics, Modelling, Planning and Control, Springer.</li> <li>• Siciliano, B. &amp; Khatib, O., 2008. Springer Handbook of Robotics, Springer-Verlag New York Inc.</li> <li>• Siegwart, R. &amp; Nourbakhsh, I.R., 2004. Autonomous mobile robots, MIT press.</li> </ul>								

## Autonomes Fahren

Modulname		Autonomes Fahren			
Modulname englisch		Autonomous Driving			
Modulverantwortliche/r		hrw\anselm.haselhoff			
Dozent/in		Haselhoff, Anselm; Rösler, Katja			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AF	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	1. Die Studierenden können die Funktionsweise ausgewählter Methoden des autonomen Fahrens erklären. 2. Die Studierenden sind in der Lage, für gegebene Problemstellungen des autonomen Fahrens geeignete Methoden auszuwählen, umzusetzen und die Ergebnisse zu interpretieren und zu präsentieren. 3. Die Studierenden besitzen ein Verständnis für die theoretischen Grundlagen ausgewählter Algorithmen und sind in der Lage, dieses Wissen auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. 4. Die Studierenden können Verfahren in einer gängigen Programmiersprache oder Simulationsumgebung implementieren und auswerten; unter Verwendung geeigneter Werkzeuge und Bibliotheken.				
3	Inhalte				
	Inhaltlich werden z.B. Grundlagen der folgenden Themenfelder behandelt  1. Grundlagen des autonomen Fahrens 2. Umfelderkennung <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Computer Vision und maschinelles Lernen</li><li>◦ Tracking und Sensor Fusion</li><li>◦ Lokalisierung und Kartierung</li></ul> 3. Planungsalgorithmen <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Routen- und Pfadplanung</li><li>◦ Reinforcement Learning</li></ul> 4. Fahrzeugbewegung und -regelung <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Einspurmodell, Differentialantrieb</li></ul>				
4	Lehrformen				
	1. Theoretisches Wissen wird durch interaktive Vorlesungen vermittelt, die mit blended Learning-Elementen angereichert sind, um den Lernprozess zu unterstützen. 2. In den Praktika arbeiten die Studierenden in Gruppen und setzen verschiedene Verfahren um. Dabei werden die Ergebnisse ausgewertet und in Diskussionen reflektiert. In integrierten Übungen werden die mathematischen Grundlagen der Algorithmen erarbeitet.				

	3. Praxisnahe Projekte und Fallstudien werden in das Lehrkonzept als Teil des Seminars integriert, um den Studierenden die Anwendung der erlernten Konzepte in realen Szenarien zu ermöglichen.																				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Hilfreich sind Grundkenntnisse aus den Bereichen maschinelles Lernen und Regelungstechnik. Die notwendigen Bestandteile werden aber in der Veranstaltung eingeführt und es gibt keine Voraussetzungen.																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit: Umsetzung und schriftliche Ausarbeitung (15      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Seiten) (75%) Vortrag (30 min.) (25%)                              Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und 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_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Geiger, Self-Driving Cars Lecture Notes, 2022</li> <li>• J. Janai, F. Güney, A. Behl, A. Geiger, Computer Vision for Autonomous Vehicles: Problems, Datasets and State of the Art, 2021.</li> <li>• H. Winner et.al., Handbuch Assistiertes und Automatisiertes Fahren, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2024.</li> <li>• R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed., Springer, 2022.</li> </ul>																				

- S. Thrun, W. Burgard, W., D. Fox, Probabilistic Robotics. MIT Press. 2005.
- Corke, Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB. Springer, 2013.
- J. Hertzberg, K. Lingemann, A. Nüchter, Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik. 2012
- E. Alpaydin, Introduction to Machine Learning, fourth edition. MIT Press, 2020.
- P. Murphy, Probabilistic Machine Learning: An introduction. MIT Press, 2022.
- M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
- O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork, Pattern Classification. New York: Wiley, 2001.
- W. mBurger, M. J. Burge, Principles of digital image processing: Core Algorithms, Undergraduate topics in computer science, Springer, London, 2009.
- W. Burger, M. J. Burge, Principles of digital image processing: Fundamental techniques, Springer, London, 2009.

## Basics of Industrial Robots and Typical Applications

Modulname		Basics of Industrial Robots and Typical Applications				
Modulname englisch		Basics of Industrial Robots and Typical Applications				
Modulverantwortliche/r		hrw\stefanie.voelker				
Dozent/in		Stefanie Sell				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
		180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit  4 SWS (= 60 h)		Selbststudium  Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  The students  <ul style="list-style-type: none"><li>• acquire in-depth knowledge of the design and structure of industrial robots</li><li>• can assign the different types of construction to typical applications from the industrial context</li><li>• are able to design and simulate a robot cell for simple applications</li><li>• can determine the required safety level of a robotic cell, select and configure the hardware</li><li>• can determine the cost of such a cell and calculate its economic viability</li><li>• gain the ability to prepare a project report</li></ul>					
3	Inhalte  <ul style="list-style-type: none"><li>• short history of industrial robots</li><li>• basic robotic foundations</li><li>• characteristics and performance indicators, standard robot tools</li><li>• technical feasibility and typical industrial robot applications</li><li>• economic efficiency analysis</li><li>• safe human-robot-collaboration</li><li>• control structure, sensors, vision</li><li>• application of knowledge in a practical project during the semester</li></ul>					
4	Lehrformen  Lecture  Exercise  Group work, simulations					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen  none					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen  none					
7	Prüfungsformen					

	Mündliche Prüfung (20 min.) (30%) Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (70%)	Prüfungssprache: Englisch Prüfungssprache: Englisch																								
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <i>Bestandene Modulprüfung</i> <i>Bestandene Praxisaufgabe</i>																									
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr></table>		Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																									
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																									
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																									
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																									
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																									
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																									
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																									
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																									
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																									
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																									
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																									
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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> <i>Literature: Will be announced at the beginning of the semester</i>																									

## Bildverarbeitung

<b>Modulname</b>		Bildverarbeitung			
<b>Modulname englisch</b>		Image Processing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\handmann.uwe			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Uwe Handmann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</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 max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 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 (gleitenderMittelwert, Differenzoperator, Sobeloperator, Laplaceoperator,...</li><li>• sind mit der Darstellung von Bildern im Frequenzraum vertraut</li><li>• sind mit unterschiedlichen Farbräumen 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 Farbräume 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 Programmierung, Grundlagen der Ingenieurmathematik (ehemals Mathe 1)																				
<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 bestandenenes 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_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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>																				



## Blue Science

Modulname		Blue Science			
Modulname englisch		Blue Science			
Modulverantwortliche/r		hrw\christian.cornelisse			
Dozent/in		Bönner, Alexander; Cornelissen, Christian; Dorschu, Alexandra; Geisler, Stefan; Ulrich, Hartmut			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BS1	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Gruppenprojekt: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Gruppenprojekt
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"><li>• erwerben ein umfassendes Verständnis zu den jeweiligen Themen der Fallbeispiele / Planspiele</li><li>• vertiefen eine Auswahl dieser Themen, insbesondere in einem selbst entwickelten Planspiel</li><li>• evaluieren das erlangte Wissen hinsichtlich ihrer Relevanz und ihres Beitrags für das Gesamthemenspektrum des Moduls</li><li>• entwickeln und planen darauf basierend ein geeignetes Projekt, um die Thematik ihres Planspiels den anderen Kursteilnehmern zu vermitteln und führen dieses Projekt durch</li><li>• bewerten abschließend kritisch das entwickelte Planspiel und seine mögliche Verwendung in zukünftigen Modulen zu dieser Thematik</li><li>• stärken dabei ihre Kompetenzen hinsichtlich Teamarbeit und wissenschaftlich selbständiger Recherche</li></ul>				
	The students				
	<ul style="list-style-type: none"><li>• acquire a comprehensive understanding of the respective topics of the case studies / business games</li><li>• deepen a selection of these topics, especially in a self-developed business game</li><li>• evaluate the acquired knowledge with regard to its relevance and contribution to the overall range of topics of the module</li><li>• develop and plan a suitable project based on this knowledge in order to communicate the topic of their simulation game to the other course participants and carry out this project</li><li>• evaluate critically the developed simulation and its possible use in future modules on this topic.</li><li>• strengthen their competences in terms of teamwork and independent scientific research.</li></ul>				
3	Inhalte				
	Das Modul befasst sich in Form von Fallbeispielen und - teils selbst entwickelten - Planspielen mit der Bedeutung unserer ethischen und gesellschaftlichen Werte, unter anderem hinsichtlich folgender Aspekte:				
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Demokratie und Demokratieverständnis</li><li>• Gesellschaftliche Werte</li></ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussions- und Diskurskultur</li> <li>• Analyse von gesellschaftlichen Strömungen</li> <li>• Bedeutung von Nachhaltigkeit</li> <li>• Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie</li> <li>• Bedeutung der Globalisierung</li> <li>• Rolle der Sozialsysteme</li> <li>• Soziale Verantwortung des Einzelnen in unserer Gesellschaft</li> </ul> <p><i>The module deals with the meaning of our ethical and social values in the form of case studies and - partly self-developed - simulation games, among others with regard to the following aspects:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Democracy and understanding of democracy</i></li> <li>• <i>Social values</i></li> <li>• <i>Culture of discussion and discourse</i></li> <li>• <i>Analysis of social trends</i></li> <li>• <i>Importance of sustainability</i></li> <li>• <i>Compatibility of ecology and economy</i></li> <li>• <i>Importance of globalization</i></li> <li>• <i>Role of social systems</i></li> <li>• <i>Social responsibility of the individual in our society</i></li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Planspiele und Projektarbeit in Kleingruppen <i>Simulation games and project work in small groups</i>
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine <i>none</i>
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine <i>none</i>
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines      Prüfungssprache: Deutsch Portfolios mit Teilleistungen (20 Seiten) (100%)
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (die genannten Teilleistungen werden im ersten Modultermin festgelegt) <i>Passed module examination (the partial performances mentioned will be determined in the first module date).</i>
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><b>Studiengang</b></span> <span><b>Status</b></span> </div>

Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul

	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	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  <i>The weighting results from the share of credits of the module in the total number of grade-relevant credits</i>	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  Das Wahlmodul ist interdisziplinär angelegt und in einer Vielzahl von Bachelor-Studiengängen an der HRW anerkannt. Es wird von Studierenden (studentischen Tutor*innen) getragen, mit mehreren Professor*innen aus verschiedenen Fachbereichen im Hintergrund.  Das Konzept ist angelehnt an das Konzept 'Blue Engineering' von Hochschulen in Berlin, Düsseldorf und Hamburg ( <a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a> ), setzt aber einen breiteren Fokus, über die Ingenieurwissenschaften hinaus.  <i>The elective module is interdisciplinary in nature and is recognized in a variety of Bachelor's programs at the HRW. It is supported by students (student tutors), with several professors from different departments in the background.</i>  <i>The concept is based on the 'Blue Engineering' concept of universities in Berlin, Düsseldorf and Hamburg (<a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a>), but has a broader focus beyond engineering.</i>	

## Computergrafik und Visualisierung

<b>Modulname</b>		Computergrafik und Visualisierung			
<b>Modulname englisch</b>		Computer Graphics and Visualisation			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\gordon.mueller			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gordon Müller			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
CGV	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	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 max. 15 Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120
<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 integrierter Übung 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> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsaufgaben (50%)                              Prüfungssprache: Deutsch																		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfungen																		
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status																		
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																		
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																		
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																		
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																		
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	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> E-Commerce: Themenschwerpunkt: Informatik  Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nischwitz, Fischer, Haberäcker, Socher: Computergrafik und Bildverarbeitung (Band I), 4. Aufl., 2018</li> <li>• Encarnacao, Straßer, Klein: Graphische Datenverarbeitung 1, 4. Aufl., 1996</li> <li>• Marschner, Shirley: Fundamentals of Computer Graphics, 5. Aufl., 2022</li> <li>• Foley, Van Dam, Feiner: Computer Graphics: Principles and Practice, 3. Aufl., 2013</li> <li>• Akenine-Möller, Haines, Hoffman, Pesce, Iwanicki, Hillaire: Real-Time Rendering, 4. Aufl., 2018</li> <li>• Pharr, Jakob, Humphreys: Physically Based Rendering, 4. Aufl., 2023</li> </ul>																		

## Cybersecurity

Modulname		Cybersecurity				
Modulname englisch		Cyber security				
Modulverantwortliche/r		hrw\kai.daniel				
Dozent/in		Ralf Knecht, Peter Thanisch				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
CySec	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit  4 SWS (= 60 h)	Selbststudium  Gesamt: 120 h  Heimstudium: 60 h		geplante Gruppengröße  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  Das Modul vermittelt ein Grundverständnis von Informations- und IT-Sicherheit. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage den IST-Zustand der CyberSecurity in vernetzten IT-Systemen (IoT, Client-Server, IT-Netzwerke (LAN / WLAN) abzuschätzen. Mit den vermittelten Methoden zur Risikoanalyse können notwendige IT-Sicherheits-Maßnahmen abgeschätzt werden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt:  <b>Theoretische und methodische (praktische) Kompetenzen</b>  Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die Schutzziele zur Informationssicherheit.</li><li>• kennen eine praxisorientierte Methodik zur Analyse von Informationssicherheitsrisiken.</li><li>• erstellen einer Schutzbedarfsanalyse.</li></ul> Die Studierenden erwerben Kompetenzen beim <ul style="list-style-type: none"><li>• Erkennen und Herleiten von Risiken aufgrund von Bedrohungen und gegebenen Schwachstellen</li><li>• Ableiten von angemessenen Maßnahmen zur Behandlung von Risiken der Informationssicherheit</li><li>• Vorgehen bei der Analyse des CyberSecurity-Status von Hard- und Software</li><li>• Quellen, die zeitnah über bekannte IT-Risiken / IT-Schwachstellen berichten</li><li>• Recherche-Methodik zur näheren Bestimmung konkreter IT-Risiken / IT-Schwachstellen (CVE)</li><li>• Ableiten von empfohlenen Maßnahmen zur Absicherung von IT-Schwachstellen</li><li>• Kennen die Methodiken und Vorgehen von Hackern</li><li>• Kennenlernen der häufigsten „Lücken“ der Cybersecurity</li><li>• Phishing, Kennworte, Konfiguration von IoT / PC / Server an ausgewählten Beispielen (mit Praxisteil)</li><li>• Schwachstellen in ausgewählten Netzwerkprotokollen (FTP, SSL, HTTPS)</li><li>• Erkennen von Schwachstellen in vorhandenen IT-Netzen (mit Praxisteil)</li><li>• Erste Übersicht in einem vorhandenen IT-Netz (LAN / WLAN)</li><li>• Vertiefte Übersicht dedizierter „Teilnehmer“ in einem vorhandenen IT-Netz (CVE)</li><li>• Arbeiten mit nützlichen Werkzeugen (Windows / Linux) zur Analyse (ping, traceroute, nmap und weiteren)</li><li>• Kennen die Begriffe zur Identifikation/Adressierung von IoT-Geräten, PC- und Servern sowie</li></ul>					

	<p>weiterer Geräte in einem IT-Netzwerk (u.a. IP-Adresse, Port)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die verschiedenen Arten von Geräten im Netzwerk (Hub, Switch, Router, Host)</li> <li>• Kennen die SW-Dienste, die in einem IT-Netzwerk benötigt werden (z. B. DNS)</li> </ul>
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Gemeinsam mit den Studierenden werden Schwerpunkte für die Veranstaltung identifiziert. Nachfolgende Inhalte können adressiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Zweck von IT-Sicherheit sowie Beispiele aus der Praxis</li> <li>• Grundlagen und Grundbegriffe: Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data</li> <li>• Grundbegriffe: Schutzziele, Schutzbedarf, Schwachstelle, Risiko, Bedrohung, Gefährdung, Schadsoftware, Exploits, Sicherheitsvorfall, Unterschied zwischen Datenschutz und Datensicherheit</li> <li>• Methoden der IT-Sicherheit</li> <li>• Netzwerkanalyse</li> <li>• Penetration Testing</li> <li>• Einsatz von Firewalls / SIEM und Absicherung von Webservern/Webservices</li> <li>• Einsatz von Multifaktorauthentifizierung (z.B. FIDO)</li> <li>• Methoden zur Informationssicherheit</li> <li>• Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</li> <li>• Security Incident und Response</li> <li>• Übung zur Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</li> <li>• Fallbeispiel: Identifikation der Risiken sowie Erläuterung und Anwendung von Schutzmaßnahmen, z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Smart Factories, Gesundheit oder Energiewirtschaft</li> <li>• Standards zur Überprüfung, und Bewertung und Steigerung von Informations-Sicherheit</li> <li>• ISO IEC 27001 und 27019</li> <li>• IT-Sicherheitskatalog der Bundesnetzagentur für Betreiber von Energieverteilnetzen</li> <li>• Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der IT (BSI) für die CyberSecurity von kritischen Infrastrukturen (KRITIS)</li> <li>• Weiterführendes: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung</li> <li>◦ Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Informationssicherheit</li> </ul> </li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Flipchart) mit Übungseinheiten gehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen. Durch praktische Übungen werden Lehrinhalte vertieft.</p>
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine</li> <li>• Kenntnisse in Nachrichtentechnik / Computernetze sind hilfreich</li> </ul>
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit. Durch eine freiwillige Seminararbeit (schriftliche Ausarbeitung und ca. 15 min Vortrag) lassen sich Punkte zur Verbesserung der Abschluss Note bei bestandener Klausurarbeit erzielen.</p>



	Prüfungs- und Seminararbeitssprache: Deutsch																										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <i>Bestandene schriftliche Modulprüfung</i>																										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																										
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																										
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																										
Zukunftssemester	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>																										

## 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>		hrw\oliver.koch			
<b>Dozent/in</b>		Michael Schellenbach			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<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 max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können Aufgaben von Ambient Assisted Living und eHealth beschreiben und in Bezug auf informationstechnischen Systeme bewerten.</li><li>• können Komponenten eines Ambient Assisted Living-Systems beschreiben und modellieren.</li><li>• können besonderen Herausforderungen (z.B. Interoperabilität in heterogenen Umgebungen) benennen und Rahmenbedingungen (z.B. Normen, Standards) bei der Gestaltung von eHealth- und AAL-Anwendungen darlegen.</li><li>• können Besonderheiten zur Gestaltung einer Benutzerschnittstelle in Bezug auf ältere Menschen, bzw. Menschen mit Einschränkungen darlegen und Benutzerschnittstellen entsprechend gestalten bzw. bewerten.</li><li>• können mögliche Anwendungsszenarien aufzählen und diese bei der Konzeption von Anwendungsarchitekturen und der Identifikation von technischen Komponenten anwenden.</li><li>• können das grundlegende Vorgehen bei der Entwicklung von medizinischer Software darstellen und begründen.</li><li>• können Verfahren der Datenanalyse bzw. Mustererkennung sowohl im Bereich der eHealth- als auch der AAL-Anwendungen wiedergeben und bewerten.</li></ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Alternde Gesellschaft<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Faktoren menschlichen Alterns</li><li>◦ Gesellschaftliche Herausforderungen</li><li>◦ Besonderheiten in Bezug auf Benutzerschnittstellen</li></ul></li><li>• Ambient Assisted Living<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Einblicke in Ambient Intelligence, Ubiquitous Computing, Smart Home</li><li>◦ Interoperabilität in AAL</li><li>◦ Hausautomation mit OpenHAB, UniversAAL, URC</li></ul></li><li>• eHealth<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Beschreibung von bzw. Trends in eHealth, mHealth, Digital Health</li><li>◦ Anwendung von Fitnesstrackern / -anwendungen</li><li>◦ Entwicklung medizinischer Software</li><li>◦ Rehabilitationsanwendungen</li></ul></li><li>• Datenverarbeitung in Ambient Assisted Living bzw. im Gesundheitswesen<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Basiswissen zu Maschinellern Lernen (ML)</li></ul></li></ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Big Data- bzw. ML-Anwendungen im Gesundheitswesen/ in AAL</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> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Testat und Übungsaufgaben (4 Abgaben/Präsentationen) (50%) Prüfungssprache: Deutsch																												
<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_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																												
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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 Mensch-Technik-Interaktion: Modul ist Bestandteil des Schwerpunkts 'eHealth und Ambient Assisted Living'. Eine gleichzeitige Belegung des Moduls Informationssysteme im																												

Gesundheitswesen ist empfehlenswert.

Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'

Literatur:

- Spiller (2018): Smart Home mit openHAB2
- Johner (2015): Basiswissen medizinischer Software
- Fisk, Rogers, Charness & Czaja (2009): Designing for Older Adults: Principles and Creative Human Factors Approaches
- Schneider & Lindenberger (2018): Entwicklungspsychologie
- ausgewählte Konferenzbeiträge zur UbiComp, IUI, CHI, MobileHCI, PervasiveHealth, Gerontechnology

## Eingebettete Systeme 2

<b>Modulname</b>		Eingebettete Systeme 2			
<b>Modulname englisch</b>		Embedded Systems 2			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\michael.schaefer			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Michael Schäfer			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<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 max. 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, Lötöfen) - 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>  keine				

<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> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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> 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. Orłowski ISBN-13: 978-3642390043, Springer 2014																				

## Empfehlungssysteme

<b>Modulname</b>		Empfehlungssysteme			
<b>Modulname englisch</b>		Recommender Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\fatih.gedikli			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Fatih Gedikli			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS Vorlesung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Studierende können ... <ul style="list-style-type: none"><li>• die Anwendung von Empfehlungssystemen für den E-Commerce und darüber hinaus für das gesamte World Wide Web motivieren.</li><li>• die unterschiedlichen Empfehlungsverfahren benennen und die Funktionsweise und die Vor- und Nachteile dieser Verfahren beschreiben.</li><li>• den Scorewert von Empfehlungen auf Basis unterschiedlicher Empfehlungsalgorithmen händisch berechnen.</li><li>• passende Empfehlungssysteme für unterschiedliche Anwendungsfälle und Datensätze auswählen.</li><li>• den Erfolg von Empfehlungssystemen anhand gängiger Evaluierungsmethoden messen.</li><li>• mit Hilfe von Evaluierungsmetriken die Ergebnisse von verschiedenen Algorithmen auswerten und untereinander vergleichen.</li><li>• einfache Empfehlungsverfahren mit Python eigenständig implementieren und evaluieren.</li></ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung</li><li>• Wie arbeiten Empfehlungssysteme?<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Nicht-personalisierte Empfehlungssysteme</li><li>◦ Inhaltsbasierte Empfehlungssysteme</li><li>◦ Kollaboratives Filtern</li><li>◦ Hybride Systeme</li><li>◦ Fortgeschrittene Techniken</li></ul></li><li>• Wie wird der Erfolg eines Empfehlungssystems gemessen?<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Verschiedene Evaluierungsstrategien</li><li>◦ Offline- und Online-Evaluierung</li><li>◦ Evaluierungsmetriken</li><li>◦ A/B-Tests</li></ul></li><li>• Wie werden Empfehlungssysteme implementiert?<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Grundlagen der Programmiersprache Python</li><li>◦ Python-Bibliothek LensKit (LKPY) für Empfehlungssysteme</li></ul></li><li>• Ausgewählte Themen<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Erklärbarkeit von Empfehlungen</li><li>◦ Multikriterielle Bewertungen</li></ul></li></ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kontextsensitive Empfehlungen</li> <li>• Gastvorträge aus der Praxis</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen inkl. Übungen, Praktika
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Voraussetzungen Grundlagen der Tabellenkalkulation Excel, Open Office Calc oder Google Spreadsheet Grundlagen der Informatik und Programmierung Der Kurs vermittelt zwar die Grundlagen der Programmiersprache Python, setzt aber voraus, dass Sie mit den allgemeinen Grundlagen der Programmierung in einer Programmiersprache (z.B. Java) vertraut sind. Empfehlungen Angewandte künstliche Intelligenz im E-Commerce
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Portfolioprüfung innerhalb der ersten Hälfte der Vorlesungszeit:</b>  <b>Test (60%)</b> Prüfungssprache: Deutsch <i>6 Multiple Choice Tests zur Prüfung des Lernfortschritts</i>  <b>Test final (40%)</b> Prüfungssprache: Deutsch <i>Finaler Multiple Choice Test zur Prüfung aller Lerninhalte (60 min.)</i>
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Das Modul gilt als bestanden, wenn mindestens 50% der erreichbaren Punkte erreicht wurden. Die genauen Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>



	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																								
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																								
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																								
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																								
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																								
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																								
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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> E-Commerce Themenschwerpunkt: <b>Informatik: Marketing Analytics and Customer Interfaces, A</b> <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dietmar Jannach, Markus Zanker, Alexander Felfernig, Gerhard Friedrich: <b>Recommender Systems - An Introduction</b>; Cambridge University Press, 2010.</li> <li>• Francesco Ricci, Lior Rokach, Bracha Shapira: <b>Recommender Systems Handbook</b>; Springer, 2015.</li> <li>• Charu C. Aggarwal: <b>Recommender Systems - The Textbook</b>; Springer, 2016.</li> <li>• André Klahold: <b>Empfehlungssysteme - Grundlagen, Konzepte und Lösungen</b>; Vieweg+Teubner Verlag, 2009.</li> </ul>																								

## Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student

<b>Modulname</b>		Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student				
<b>Modulname englisch</b>		Development and production of a racing car - Formula Student				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\katja.roesler				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>		<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
		180 h	6	4. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 1 SWS Projekt: 3 SWS		<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Projekt 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können komplexe technische und / oder wirtschaftliche Fragestellungen bei der Entwicklung und Produktion eines Rennwagens für den Formula Student Wettbewerb gemäß Regelwerk eigenständig bearbeiten</li><li>• sind in der Lage die Anforderungen als selbständiges, interdisziplinäres, wissenschaftliches Team umzusetzen</li><li>• planen interdisziplinäre Interaktionen zwischen Design / Engineering als wechselwirksam ergänzendes, bereicherndes Teamerlebnis und zielführendem Ergebnisprozess in der Rennwagenentwicklung</li><li>• präsentieren regelmäßig vor Teampartner, Sponsoren und Juroren in deutscher und in englischer Sprache</li></ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Der Fokus liegt auf der fachlichen Selbstverwirklichung der Studierenden, wobei sowohl Inhalte aus einer fachlich relevanten Disziplin, als auch interdisziplinäre Projekte verwirklicht werden können, anhand derer das jeweilige Fachwissen ausgebaut wird.  Inhalte der Prüfungsleistungen stammen interdisziplinär z.B. aus unterschiedlichen Gebieten. Dabei wird ein interdisziplinärer Output zwar begrüßt – die Projekte die zur Modulleistung führen sind jedoch klar auf den jeweiligen Studiengang ausgerichtet:  1.Betriebswirtschaftliche Inhalte <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektmanagement / Management</li><li>• Businessplan / Kostenplan für einen Rennwagen und Cost Analysis mit englischsprachigen Abgaben und englischsprachigen Präsentationen</li><li>• Marketing: Ausprägung von Alleinstellungsmerkmalen und funktional besonderen Merkmalen</li><li>• Sponsoring/ Sponsoringkonzepte</li><li>• Design des Rennwagens</li></ul> 2.Technische Inhalte (insb. Maschinenbau und Elektrotechnik sowie Informatik) <ul style="list-style-type: none"><li>• Konstruktion, Simulation, Optimierung, Fertigung und Erprobung der Baugruppen/ Rennwagen</li></ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung</li> <li>• Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus</li> <li>• Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie</li> <li>• Autonomes Driving</li> <li>• Eruierung neuester technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse zeitgemäßer Fahrzeugstudien</li> </ul>																														
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminar, Praktikum, Meeting																														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagenmodule der ersten drei Semester																														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Testat, Bericht, Seminarvortrag																														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandenes Testat; Bericht und Vortrag 100 %; Teilnahme an jour fixe Meetings																														
<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_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul	Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																														
Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul																														
Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																														
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																														
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																														

	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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> Regelwerk FSAE;  Spezifische Literatur wird zu Modulstart bekannt gegeben  IHL:Wahlkatalog Logistik	

## Fahrerassistenzsysteme

<b>Modulname</b>		Fahrerassistenzsysteme			
<b>Modulname englisch</b>		Driver Assistance Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff, Prof. Dr. Katja Rösler			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<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>  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 max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 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 sowie autonomes Fahren</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> Fahrerassistenzsysteme <ul style="list-style-type: none"><li>• Videobasierte Systeme (z.B. Fahrzeug-, Fußgänger-, Fahrspur-, Verkehrszeichenerkennung)</li><li>• Systeme auf Stabilisierungsebene (z.B. ESP)</li><li>• Systeme auf Bahnführungsebene (z.B. Spurhaltung, Adaptive Cruise Control, Einparkassistentz)</li></ul> Es werden jeweils Detailkenntnisse aus den Bereichen Systemaufbau, Sensoren, Signalverarbeitung und Regelungskonzepte vermittelt.  Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Versuche am realen Fahrzeug durchgeführt und/oder Teilaspekte 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> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch Seminararbeit (15 Seiten) (25%)              Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Vortrag (30 min.) (25%)                      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Alternativ: Projektarbeit (Umsetzung & 15 Seiten) (75%)              Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Vortrag (30 min.) (25%)              Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenenes 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_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																										
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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> <p>Weitere Literatur wird im Lauf der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>

## Informationssysteme im Gesundheitswesen

Modulname		Informationssysteme im Gesundheitswesen			
Modulname englisch		Information Systems in Health Care			
Modulverantwortliche/r		Susanne Winter			
Dozent/in		Prof. Dr. Susanne Winter			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ISG	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung  Praktikum: 2 SWS Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS		Kontaktzeit  5 SWS (= 75 h)	Selbststudium  Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße  Praktikum max. 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können die Aufgaben der Medizin sowie die Aufgaben und Arbeitsweisen der wichtigsten Akteure des medizinischen Systems beschreiben und deren Relevanz für den Einsatz informationstechnischer Systeme bewerten.</li><li>• können die Strukturen und Rahmenbedingungen des deutschen Gesundheitssystems darstellen.</li><li>• kennen die Hauptaktionsfelder der ambulanten und stationären Patientenversorgung und können diese informationstechnisch abbilden.</li><li>• können die Komponenten medizinischer Informationssysteme sowie deren Beziehung zueinander beschreiben und modellieren.</li><li>• kennen die Prinzipien zur (Risiko-)Klassifikation von Medizinprodukten und können diese anwenden sowie die Schritte auf dem Weg zur Zulassung beschreiben.</li></ul>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"><li>• Medizin und Akteure im medizinischen System</li><li>• Struktur und Rahmenbedingungen des Gesundheitssystem in Deutschland<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Einrichtungen im Gesundheitswesen (ambulant vs. stationär)</li><li>◦ Finanzierungsprinzipien (Krankenkassen und Abrechnungssysteme)</li></ul></li><li>• Ambulantes System, Arztpraxis, Digitalisierung, Praxisinformationssysteme</li><li>• Stationäres System, Krankenhaus, Digitalisierung, Krankenhausinformationssysteme, OP-Informationssysteme</li><li>• Radiologie, Bildgebungsverfahren, Radiologieinformationssysteme, medizinische Bildverarbeitung</li><li>• Medizinprodukte, Diagnose- und Therapiesysteme, Risiken, Klassifikation, Zulassung, Studien</li></ul>				
4	Lehrformen  Vorlesung, Seminar und Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen  keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				



	keine																												
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit in Kleingruppen, Schriftliche Klausur (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																												
<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_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																												
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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 Mensch-Technik-Interaktion: Modul ist Bestandteil des Schwerpunkts 'eHealth und Ambient Assisted Living'  <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simon M. (2017): Das Gesundheitssystem in Deutschland, Auflage, hogrefe Verlag.</li> <li>• Haas P. (2006): Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakte, Springer-Verlag.</li> <li>• Kramme R. (2017): Medizintechnik: Verfahren – Systeme – Informationsverarbeitung Springer-Verlag.</li> <li>• Pfannstiel, M. A., und andere (2016): Digitale Transformation von Dienstleistungen im</li> </ul>																												

Gesundheitswesen (Band I – IV), Springer-Verlag.

- Haas P. (2018): Elektronische Patientenakte, Bertelsmann Stiftung.

## Inklusives IT-Design

Modulname		Inklusives IT-Design			
Modulname englisch		Inclusive und accessible IT-Design			
Modulverantwortliche/r		hrw\ayseguel.doganguen			
Dozent/in		Aysegül Dogangün; Julia Hermann			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ID	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS		Kontaktzeit  4 SWS (= 60 h)	Selbststudium  Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"><li>kennen die Perspektiven von Endnutzer:innen mit geistiger, körperlicher oder emotionaler Behinderung sowie neurodiversen Nutzer:innen hinsichtlich Interaktionsdesign, Usability und User Experience und können diese bei der Entwicklung eines Prototyps <b>anwenden, begründen und beurteilen</b>.</li><li>leisten einen Dienst an der Gesellschaft, indem sie reale Herausforderungen der Inklusion von Studierenden mit Behinderungen, Beeinträchtigungen oder neurodivergenten Merkmalen im Kontext der digitalen Transformation <b>aufgreifen, analysieren, beurteilen</b> und gemeinsam prototypische Lösungen <b>konstruieren</b> (Service Learning).</li><li>können partizipative und Design Science Methoden mit Aspekten der Inklusion und des Wohlbefindens in zukünftigen IT-Design-Prozessen <b>zusammenführen und beurteilen</b>.</li><li>können theoretisch-konzeptionelle Design-Science-Vorgehensmodelle mit einer praxisorientierten Anwendung im Themenfeld des Positive Computing <b>anwenden</b>.</li><li>kennen Anforderungen an inklusives IT-Design und können diese praktisch <b>anwenden</b>.</li><li>können Fachwissen, welches in anderen Fächern erworben wurde (UX, Software-Ergonomie und Usability Engineering, Positive Computing, etc.), problemorientiert <b>anwenden und beurteilen</b> sowie neues Wissen selbstständig <b>aneignen</b>.</li><li>können zielgerichtet und interdisziplinär zusammenarbeiten sowie Lösungen in einem festen Zeitraum eigenständig <b>konstruieren, analysieren und präsentieren</b>.</li><li>können die Vorteile und Herausforderungen bei der Entwicklung von Anwendungen mit und für die spezifische Zielgruppe <b>beschreiben</b>.</li><li>können Aspekte des agilen IT-Projektmanagements für Ihren Praxisteil <b>anwenden</b>.</li><li>können Aspekte des Positive Computing in ihrer Prototypenwicklung <b>anwenden</b>.</li></ul>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"><li>Inclusive und accessible IT-Design</li><li>Universal Design vs. Inclusive and Accessible Design</li><li>UX und Usability in inclusive und accessible IT-Design</li><li>Barrierefreiheit</li><li>Design Science Research</li><li>Partizipative Methoden und Co-Creation</li></ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung (Flipped Classroom, hybrid) mit praktischen Phasen in Kooperation mit Studierenden der Ruhr-Universität Bochum (digital und analog) Praxisorientierte Blockveranstaltungen und Projektphasen mit Praxispartner vor Ort und digital																										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit (100%) Projektarbeit umfasst Präsentationen und Dokumentation																										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Regelmäßige Teilnahme an Pflichtterminen Bestandene Abgabe der Dokumentation und 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_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																										
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																										
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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																										

11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langdon, P., Lazar, J., Heylighen, A. &amp; Dong, H. (2018). <i>Breaking Down Barriers: Usability, Accessibility and Inclusive Design</i> (1st ed. 2018). Springer. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-75028-6">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-75028-6</a></li> <li>• Bødker, S. and Kyng, M., (2018). Participatory Design that Matters—Facing the Big Issues. <i>ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.</i> 25, 1, Article 4 (February 2018), 31 pages. <a href="https://doi.org/10.1145/3152421">https://doi.org/10.1145/3152421</a></li> <li>• Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., &amp; Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. <i>Journal of Management Information Systems</i>, 24(3), 45–77. <a href="https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302">https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302</a></li> <li>• Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., &amp; Ram, S. (2004). Design science in Information Systems research. <i>MIS Quarterly</i>, 28(1), 75-105.</li> <li>• Pawlowski, J. M., Eimler, S. C., Jansen, M., Stoffregen, J., Geisler, S., Koch, O., Müller, G. &amp; Handmann, U., (2015). Positive Computing. <i>Business &amp; Information Systems Engineering</i>: Vol. 57, No. 6. Springer. (S. 405-408). DOI: 10.1007/s12599-015-0406-0</li> </ul> <p>• weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>
----	---

## Kommunikation für Energiesysteme

<b>Modulname</b>		Kommunikation für Energiesysteme			
<b>Modulname englisch</b>		Communication in Energy Networks			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gerd Bumiller			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<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 5. 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 max. 150 bzw. 120 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_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	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>	

## Mensch-Roboter-Kollaboration in der Industrie

<b>Modulname</b>		Mensch-Roboter-Kollaboration in der Industrie			
<b>Modulname englisch</b>		Human-robot collaboration in industry			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\stefanie.voelker			
<b>Dozent/in</b>		Sell, Stefanie			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. 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 unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete.</li><li>• entwickeln Fähigkeiten zur Kosten-Nutzen-Analyse und Wirtschaftlichkeitsberechnung von Roboterprojekten.</li><li>• identifizieren wichtige Sicherheitsanforderungen und können diese an einem Roboterarbeitsplatz umsetzen.</li><li>• sind in der Lage, eine reale Projektaufgabe mit einem kollaborativen Industrieroboter zu gestalten und zu simulieren.</li><li>• sind in der Lage, praxisnahe Projektberichte und Präsentationen zu erstellen.</li></ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  1. Einführung in die Industrierobotik:  - Geschichte und Entwicklung von Industrierobotern.  - Typen, Leistungskennzahlen und typische Anwendungen.  2. Technische Grundlagen:  - Grundlegende Robotik- und Kontrollstrukturen.  - Sensorik und Vision-Systeme für Industrieroboter.  3. Technische und wirtschaftliche Machbarkeitsbetrachtung eines ausgewählten Arbeitsplatzes 4. Praktisches Projekt:  - Sicherheitsanalyse und Implementierung sicherer Mensch-Roboter-Kollaboration.  - Entwurf, Simulation und Umsetzung einer Robotik-Aufgabe in einer realen Anwendung direkt am Industrieroboter.  - Anwendung verschiedener Programmiermethoden und -werkzeuge zur Roboterprogrammierung und Einbindung benötigter Sensorik.  6. Abschlusspräsentation:				



	- Präsentation der Projektergebnisse.																				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen zur Vermittlung der theoretischen Grundlagen. Seminarbegleitung zur Unterstützung der praktischen Projektarbeit. Kontinuierliche Betreuung und Feedback während des gesamten Semesters.																				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag (20 min.) (30%) Mündliche Prüfung (30 min.) (70%) <div style="float: right;">           Prüfungssprache: Deutsch            Prüfungssprache: Deutsch         </div>																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																				
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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> Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben																				

## Mobile Computing

<b>Modulname</b>		Mobile Computing			
<b>Modulname englisch</b>		Mobile Computing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\fatih.gedikli			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Fatih Gedikli			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MC	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Studierende ... <ul style="list-style-type: none"><li>• können die Entwicklung mobiler Apps motivieren.</li><li>• verstehen die Herausforderungen bei der Entwicklung mobiler Apps.</li><li>• sind in der Lage, den Aufbau von mobilen Endgeräten zu erläutern.</li><li>• besitzen Kenntnisse über die Besonderheiten der Softwareentwicklung für mobile Systeme (primär Smartphones und Tablets mit den mobilen Betriebssystemen Android und iOS).</li><li>• ermitteln, analysieren und dokumentieren die Anforderungen an die zu entwickelnde mobile App.</li><li>• nutzen die Ergebnisse aus dem Requirements Engineering zur Anforderungsspezifikation.</li><li>• lernen die unterschiedlichen Arten des GUI-Prototypings kennen und nutzen Werkzeuge zur Erstellung von Low- und High-Fidelity-Prototypen der mobilen App.</li><li>• können die unterschiedlichen Entwicklungsparadigmen für mobile Apps wiedergeben und können einschätzen, für welches Entwicklungsszenario sich welches Paradigma eignet.</li><li>• entwerfen, implementieren und dokumentieren eine mobile App im Team und setzen dabei Werkzeuge zur Versionsverwaltung ein.</li><li>• kennen die Herausforderungen beim Testen von mobilen Apps und erhalten einen Überblick über den Veröffentlichungsprozess einer mobilen App (Go Live).</li></ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  1. Einleitung 2. Requirements Engineering 3. Konzeption und Design 4. Entwurf 5. Implementierung 6. Tests und Go Live				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesungen, Online-Übungen, Praktikumsprojekt				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Informatik und Programmierung</li><li>• Grundlagen von Datenbanken</li></ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Softwaretechnik</li> <li>• Grundlagen in Webtechnologien (HTML, CSS, JavaScript)</li> <li>• Erfahrung im Umgang mit einer Versionsverwaltung (Git)</li> </ul>																						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Portfolioprüfung innerhalb der Vorlesungszeit:</b>  <b>Test (20%)</b> Prüfungssprache: Deutsch <i>6 Multiple Choice Tests zur Prüfung des Lernfortschritts</i>  <b>Projektarbeit (80%)</b> Prüfungssprache: Deutsch, Englisch <i>Entwicklung einer mobilen App im Zweierteam</i>																						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Das Modul gilt als bestanden, wenn mindestens 50% der erreichbaren Punkte erreicht wurden. Die genauen Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.																						
<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_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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> E-Commerce Themenschwerpunkt: <b>Informatik: Marketing Analytics and Customer Interfaces</b>  <b>Literatur</b>																						

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Guy Vollmer: <b>Mobile App Engineering - Eine systematische Einführung von den Requirements zum Go Live</b>, dpunkt.verlag, 2017.</li><li>• Erik Behrends: <b>React Native - Native Apps parallel für Android und iOS entwickeln</b>, O'Reilly, 2018.</li><li>• Nils Hartmann, Oliver Zeigermann: <b>React - Grundlagen, fortgeschrittene Techniken und Praxistipps – mit TypeScript und Redux</b>, dpunkt.verlag, 2. Auflage, 2019.</li><li>• Helmut Balzert: <b>Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering</b>, Springer Spektrum Verlag, 2009.</li></ul> |
|---|

## Modelle im Maschinellen Lernen verstehen und in Anwendungsfällen bewerten

<b>Modulname</b>		Modelle im Maschinellen Lernen verstehen und in Anwendungsfällen bewerten			
<b>Modulname englisch</b>		Understand models in machine learning and evaluate them in use cases			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Anne Stockem-Novo			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anne Stockem-Novo			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ML_EC	180 h	6	ab dem 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 max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Lernergebnisse/Kompetenzen:  Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen verschiedene Modelle des Maschinellen Lernens (ML)</li> <li>• verstehen Modelle als Abbildung der realen Welt</li> <li>• können die Grenzen von ML-Modellen beschreiben</li> <li>• können in Fallbeispielen ML-Modelle analysieren</li> <li>• können die Güte eines ML-Modells beurteilen</li> <li>• können verschiedene ML-Modelle vergleichen</li> <li>• können den sinnvollen Einsatz eines ML-Modells bewerten</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Modelle des Maschinellen Lernens anwenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung bzw. Wiederholung von Modellen des Maschinellen Lernens</li> <li>• Einsatz von AutoML</li> </ul> Kompetenzen im sicheren Umgang mit ML-Modellen entwickeln <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle als Abbildung der Realität verstehen</li> <li>• Grenzen von Modellen kennen</li> <li>• Erklärbarkeit (Explainable AI)</li> <li>• ML-Modelle innerhalb ihrer Grenzen interpretieren</li> <li>• Einsatz von ML-Modellen analysieren und interpretieren</li> <li>• Sinnvollen Einsatz eines ML-Modells bewerten</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine																						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Kolloquium (30 min.) (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>																						
<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_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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> [Rothman 2020] D. Rothman, „Hands-on explainable AI (XAI) with Python“, Packt Publishing, 2020  [Deru & Ndiaye 2020] M. Deru, A. Ndiaye, „Deep Learning mit TensorFlow, Keras und Tensorflow.js“, Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2020  [Hwang 2019] Y.H. Hwang, „Hands-On Data Science for Marketing“, Packt Publishing, 2019  [Nguyen & Zeigermann 2018] C.N. Nguyen, O. Zeigermann, „Machine Learning kurz & gut“, O'Reillys Taschenbibliothek, 1. Auflage, 2018																						

[Gentsch 2019] P. Gentsch, „Künstliche Intelligenz für Sales, Marketing und Service“, Springer Gabler, 2. Auflage, 2019

[Dedov 2018] F. Dedov, „Python programmieren – vom Anfänger zum Profi“, Selbstverlag, 1. Auflage, 2018

## Natural Language Processing

<b>Modulname</b>		Natural Language Processing			
<b>Modulname englisch</b>		Natural Language Processing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\anne.stockem-novo			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anne Stockem Novo			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
NLP	180 h	6	ab dem 5. 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 2 SWS Übung:	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Praktikum Vorlesung mit integrierter Übung	max. 15 max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden werden in die Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache („Natural Language Processing“, NLP) eingeführt. Der Schwerpunkt liegt auf dem praktischen Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz.  Nach Abschluss der Veranstaltung verfügen Studierende über folgende Kompetenzen:  Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Einsatzbereiche von NLP</li> <li>• verstehen die Problematik datengetriebener Ansätze</li> <li>• können Informationen aus unstrukturiertem Text automatisiert ableiten</li> <li>• beherrschen den Umgang mit einfachen KI-Modellen</li> <li>• haben Aufgaben des NLP praktisch umgesetzt</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen generativer KI</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textverarbeitung mit Python (Laden von Dokumenten, reguläre Ausdrücke und weitere)</li> <li>• Bibliotheken für die Textverarbeitung (spaCy, NLTK und weitere)</li> <li>• NLP-Pipeline</li> <li>• Deep Learning im NLP</li> <li>• Öffentliche Datensätze</li> <li>• Anwendung des NLP: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Part-Of-Speech-Tagging</li> <li>◦ Named-Entity-Recognition</li> <li>◦ Textklassifizierung</li> <li>◦ Stimmungsanalyse</li> <li>◦ Themenmodellierung</li> <li>◦ Generative KI</li> </ul> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				



<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Kenntnisse der Programmiersprache Python sind von Vorteil.																														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>																														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr><td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr><td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr><td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																														
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																														
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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> <b>Themenschwerpunkt: Informatik, A Marketing Analytics And Customer Interface</b>  Aman Kedia: Hands-On Python Natural Language Processing: Explore tools and techniques to analyze and process text with a view to building real-world NLP applications, 2020																														

Matthieu Deru, Alassane Ndiaye: Deep Learning mit TensorFlow, Keras und TensorFlow.js, Rheinwerk Verlag, 2. Auflage, 2020

Aurelien Geron: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, 2. Auflage, 2019

Weitere Literatur wird im Verlauf der Veranstaltung bekannt gegeben.

## Navigationssysteme und Verkehrssimulation

<b>Modulname</b>		Navigationssysteme und Verkehrssimulation				
<b>Modulname englisch</b>		Navigation Systems and Traffic Simulation				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
	180 h	6	5. 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 max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 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>• Techniken für eine Vorhersage des Verkehrsaufkommens oder autonome Fahrzeuge implementieren und</li><li>• den Entwicklungsprozess eigenständig planen und dokumentieren.</li><li>• ausgewählte Algorithmen der Fahrzeugnavigation und der Verkehrssimulation anwenden.</li></ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  1. Sensorik für die Erfassung der Verkehrssituation und Navigation 2. Fahrzeugbewegung und Regelung 3. Intelligente Agenten und Simulationsmodelle (z.B. Verkehrstheorie, Kontinuitätsgleichung, makro- und mikroskopische Modelle, Routen-, Pfad- und Bewegungsplanung) 4. Lokalisierung und Kartierung (z.B. GPS/GNSS, Kartenmaterial, Lokalisierung in Karten, Kartierung)  Im Praktikum: Projektarbeit / Programmierung z.B. Verkehrssimulator oder Algorithmen für autonome Fahrzeuge					
<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>  Mündliche Prüfung (30 min.) (50%)  Projektarbeit (inkl. 6 Seiten schriftl. Ausarbeitung) (50 %)					Prüfungssprache: Deutsch  Prüfungssprachen: Deutsch

	<p>Alternativ zur mündlichen Prüfung (wird zu Beginn des Semester bekannt gegeben):</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul						
Angewandte Informatik_BPO2024	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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hertzberg, J., Lingemann, K., and Nüchter, A. (2012). Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik. eXamen.press. Springer Vieweg, Berlin.</li> <li>• Thrun, S., Burgard, W., and Fox, D. (2005). Probabilistic Robotics. MIT Press, Cambridge.</li> <li>• Laumond, J.-P. P. (1998). Robot Motion Planning and Control. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.</li> <li>• LaValle, S. M. (2006). Planning Algorithms. Cambridge University Press, New York, NY, USA.</li> <li>• Russell, S. and Norvig, P. (2009). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall Press, Upper Saddle River, NJ, USA, 3rd edition.</li> <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>						

## Neuroinformatik

<b>Modulname</b>		Neuroinformatik			
<b>Modulname englisch</b>		Neuroinformatics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\handmann.uwe			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Uwe Handmann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<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 max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 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 Programmierung, Grundlagen der Ingenieurmathematik (ehemals Mathe 1), Höhere Mathematik (ehemals Mathe 2)				

<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 bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul														
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	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														

## Programmieren von Industrierobotern

<b>Modulname</b>		Programmieren von Industrierobotern			
<b>Modulname englisch</b>		Programming of industrial robots			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\stefanie.voelker			
<b>Dozent/in</b>		Stefanie Sell			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. 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 max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete</li><li>kennen die Programmierverfahren Teach-In, Playback, Sensor-unterstützt, Master-Slave, textuell, grafisch und wenden sie auf einfache Bewegungszyklen von Industrierobotern an</li><li>verstehen Regeln für den Programmaufbau und verschiedener Programmiersprachen</li><li>identifizieren die verschiedenen Koordinatensysteme und Methoden zu deren Kalibrierung und Verschiebung</li><li>arbeiten Programme für unterschiedliche Robotikanwendungen aus und optimieren diese mit Hilfe der Simulation</li></ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> A. Einführung Industrieroboter: <ul style="list-style-type: none"><li>Einführung in die Robotik und den Stand der Technik</li><li>Bauarten von Industrierobotern, Kennzahlen und typische Anwendungsgebiete</li><li>Überblick: Programmierverfahren, Programmiersprachen</li></ul> B. Vorbereitung auf die Programmieraufgaben: <ul style="list-style-type: none"><li>Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen</li><li>Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)</li><li>Kalibrierung von Robotersystemen</li></ul> C. Roboter in der industriellen Praxis: <ul style="list-style-type: none"><li>Programmieraufgaben mit unterschiedlichen Programmierverfahren</li><li>PTP- und CP-Programmierung, online/offline Programmierung</li><li>Genutzte Tools: Matlab, RobotStudio, Choregraph, Arduino</li></ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	Dieses Modul baut inhaltlich auf dem Modul Informatik I auf																															
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																															
7	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 min.) (40%) Seminararbeit (60%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch																															
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bestandene Modulprüfung (mündliche Prüfung)</li><li>• Bestandene Seminararbeit (Programmieraufgaben)</li></ul>																															
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr><tr><td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr></table>		Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																															
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																															
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																															
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																															
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																															
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																															
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																															
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																															
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																															
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																															
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																															
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																															
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																															
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																															
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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> Literatur:																															



- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Haun, Matthias (2013). Handbuch Berlin: Springer-Verlag</li><li>2. DIN EN ISO 10218-1. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen (2012)</li><li>3. Stark, Georg (2009). Robotik mit Matlab. München: Carl Hanser Verlag</li></ol> |
|--|

## Projekt

<b>Modulname</b>		Projekt			
<b>Modulname englisch</b>		Project			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen			
<b>Dozent/in</b>		Alle Lehrenden des Instituts			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PRJ	180 h	6	5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Projekt: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 120 h  Projektarbeit: 160 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>  Projektarbeit				
<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 Projektwochen mit jeweils mind. 5 Tagen à 8h und zusätzlicher schriftlicher Ausarbeitung.				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Erfolgreiche Teilnahme an min. 2 Projektwochen mit jeweils mind. 5 Tagen à 8h und zusätzlicher schriftlicher Ausarbeitung.				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<table> <tr> <th><b>Studiengang</b></th><th><b>Status</b></th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul														
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul														
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul														
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul														
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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>														

## Reinforcement Learning in der Robotik

<b>Modulname</b>		Reinforcement Learning in der Robotik			
<b>Modulname englisch</b>		Reinforcement learning in robotics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\ioannis.iossifidis			
<b>Dozent/in</b>		Iossifidis, Ioannis			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
RLROB	180 h	6	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 max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 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 Freiheitsgrade 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> <li>• verstehen die Unterschiede zwischen Reinforcement Learning und anderen Machine Learning-Paradigmen und können ihre Anwendungsgebiete identifizieren und vergleichen</li> <li>• verstehen den Zustandsraum, die Aktionen und Belohnungen in einem MDP und können die Bellman-Gleichung verwenden, um Wertfunktionen zu berechnen</li> <li>• verstehen die Grundlagen von Monte Carlo-Verfahren und können sie zur Vorhersage und Steuerung in Reinforcement Learning-Anwendungen anwenden</li> <li>• kennen TD Prediction und TD Control Methoden und können diese zur Aktualisierung von Wertfunktionen und Policies anwenden</li> <li>• kennen verschiedene Methoden zur funktionalen Approximation von Wertfunktionen und können lineare und nicht-lineare Approximationsmethoden anwenden</li> <li>• kennen verschiedene Policy-Gradient-Algorithmen und können diese auf reale Probleme anwenden</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <b>A. Einführung in die Robotik</b>  <b>1. Koordinatensysteme und Euler Winkel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von kartesischen, zylindrischen und kugelförmigen Koordinatensystemen und deren Anwendungen in der Robotik.</li> <li>• Einführung in Euler-Winkel und ihre Verwendung zur Beschreibung von</li> </ul>				

Rotationsbewegungen.

- Herausforderungen und Einschränkungen bei der Verwendung von Euler-Winkeln, insbesondere im Zusammenhang mit Singularitäten.

## **2. Quaternionen**

- Mathematische Definition von Quaternionen und ihre Darstellung in Form von Vektoren.
- Vorteile der Verwendung von Quaternionen gegenüber Euler-Winkeln in der Robotik, insbesondere bei der Vermeidung von Singularitäten.
- Berechnung von Rotationen und Transformationen mithilfe von Quaternionen.

## **3. Direkte Kinematik**

- Grundlegende Kinematikprinzipien und ihre Anwendung auf Roboterarme und Manipulatoren.
- Beziehung zwischen Gelenkwinkeln und Endeffektorpositionen durch den Denavit-Hartenberg-Formalismus.
- Berechnung der Endeffektorposition und -orientierung basierend auf den Gelenkwinkeln.

## **4. Inverse Kinematik**

- Definition des inversen Kinematikproblems und dessen Bedeutung in der Robotik.
- Methoden zur Lösung des inversen Kinematikproblems, einschließlich geometrischer Ansätze und numerischer Methoden wie dem Jacobi-Verfahren oder dem Newton-Raphson-Verfahren.
- Berücksichtigung von Singularitäten und deren Auswirkungen auf die inverse Kinematiklösung.

## **4. Radgetriebene Roboter**

- Typen von radgetriebenen Robotern, einschließlich differenziell angetriebener und omnidirektionaler Roboter.
- Mechanik und Steuerung von Radantrieben, einschließlich Geschwindigkeitsregelung und Lenkung.
- Anwendungsgebiete für radgetriebene Roboter, wie mobile Roboterplattformen in der Logistik, autonome Fahrzeuge und Inspektionsroboter.

# **B. Reinforcement Learning**

## **1. Einführung in Reinforcement Learning**

- Grundlagen des Reinforcement Learning
- Vergleich mit anderen Machine Learning-Paradigmen
- Anwendungsgebiete und Motivation
- Bandits

## **2. Definition und Eigenschaften von MDPs**

- Definition und Eigenschaften von MDPs
- Zustandsraum, Aktionen und Belohnungen
- Bellman-Gleichung und Wertfunktionen

## **3. Dynamische Programmierung und Monte Carlo**

- Policy Evaluation und Policy Improvement
- Iterative Policy Iteration und Value Iteration
- Anwendungen auf einfache MDPs
- Grundlagen von Monte Carlo Verfahren
- Monte Carlo Prediction und Control
- Exploration und Exploitation Trade-off

	<b>4. Temporal Difference (TD) Learning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TD Prediction und TD Control:</li> <li>• Sarsa und Q-Learning:</li> <li>• On-Policy vs. Off-Policy Learning:</li> </ul> <b>6. Approximate Reinforcement Learning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionale Approximation von Wertfunktionen</li> <li>• Lineare und nicht-lineare Approximationsmethoden</li> </ul> <b>7. Gradientenbasierte Methoden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Gradientenabstiegs</li> <li>• Gradienten basierte Optimierung der Policy</li> <li>• Policy-Gradient-Algorithmen</li> </ul> <b>8. Deep Reinforcement Learning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in neuronale Netze und Deep Learning</li> <li>• Deep Q-Networks (DQN) und ihre Anwendung</li> <li>• Policy Gradient Methoden mit neuronalen Netzen</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktika
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der linearen Algebra</li> <li>• Grundlagen Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik</li> <li>• Programmierkenntnisse in Python</li> </ul>
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Praktikumsbericht (35%)                      Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (65%)      Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
Zukunftssemester	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> <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 Illiah 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> <li>6. R. S. Sutton und A. G. Barto, <i>Reinforcement learning: an introduction</i>, Second edition. In Adaptive computation and machine learning series. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2018.</li> </ol>																				

## Robotik

Modulname		Robotik			
Modulname englisch		Robotics			
Modulverantwortliche/r		hrw\ioannis.iossifidis			
Dozent/in		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ROB	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS		Kontaktzeit  5 SWS (= 75 h)	Selbststudium  Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  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 Freiheitsgrade berechnen</li><li>• können die direkte und inverse Kinematik für mobile Roboter mit beliebige Radanordnungen und Radsorten berechnen</li><li>• können einfacher Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren</li></ul>				
3	Inhalte  A. Grundlagen <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> B. Offene Kinematische Ketten <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> C. Radgetriebene mobile Roboter <ul style="list-style-type: none"><li>• Formulierung von Zwangsbedingungen aller bekannten Radtypen (starres Standardrad,</li></ul>				



	lenkbares Standardrad, Castorrad, schwedisches Rad, sphärisches Rad) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung von Kinematiken mehrrädiger mobiler Plattformen</li> <li>• Berechnung von Mobilität und Manövrierfähigkeit mobiler Roboter</li> </ul>																						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit Übungen und Praktika																						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Grundlagen der Ingeniermathematik und Höhere Mathematik auf (ehemals Mathe 1 und Mathe 2).																						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch																						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 90 Minuten)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nb)</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_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																						
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																						
Zukunftssemester	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> Literatur:																						

1. Murray, RM u. a. (1994). A mathematical introduction to robotic manipulation. CRC Press.
2. Selig, J M (1992). Introductory Robotics. New York: Prentice Hall.
3. Siegwart, R und Illiah R. Nourbakhsh (2004). Autonomous mobile robots. MIT press.
4. Craig, J J (2004). Introduction to robotics: mechanics and control. Prentice Hall.
5. Iossifidis, Ioannis (2006). Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen. Logos Verlag Berlin.

## Summer School on Sustainability (English)

<b>Module Title</b>		Summer School zum Thema Nachhaltigkeit			
<b>Module Title in English</b>		Summer School on Sustainability			
<b>Module Leader</b>		hrw\francois.deuber			
<b>Teaching Staff</b>		various lecturers			
<b>Courselanguage/</b>		English			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
	180 h	6	as of 4th semester	Every Summer semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>  Field Trip: 4 h/week Group Project: 6 h/week Lecture: 2 h/week	<b>Scheduled Learning</b>  12 h/week (= 180 h)	<b>Independent Study</b>	<b>Approx. Number of Participants</b>  Field Trip 15 Group Project Lecture max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>  At the end of the course, students will have the ability to <ul style="list-style-type: none"><li>Analyze complex sustainability challenges through interdisciplinary approaches and critical thinking.</li><li>Collaborate effectively in diverse teams, utilizing their understanding of team dynamics and roles.</li><li>Develop practical solutions for real-world sustainability projects in partnership with public and commercial entities.</li><li>Communicate ideas and findings clearly and persuasively in both written and oral formats, considering intercultural perspectives.</li><li>Reflect on their learning experiences and the impact of intercultural collaboration on project outcomes.</li></ul>				
<b>3</b>	<b>Contents</b>  The participating universities (HRW, Hochschule Harz, Iowa State, Wayne State) take turns hosting the attendance phase (2 weeks in summer) of the Summer School in a four-year rotation.  The specific design of the summer school is determined each year by the respective hosting university and is subject to change.  Certain elements are always part of the concept: <ul style="list-style-type: none"><li>Dealing with the concept of sustainability in its full breadth.</li><li>Raising awareness of intercultural differences and introducing how to deal with them.</li><li>Work on specific sustainability projects in small groups. Ideally, these projects take place in collaboration with partners.</li><li>Develop conceptual solutions and possible alternative courses of action.</li><li>Presentation of the results of such work in front of a larger audience.</li><li>Conducting field trips to gain a better understanding of the relevant subject in relation to</li></ul>				

	sustainability.																		
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b> Different learning methods will be part of the course: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excursions</li> <li>• Practical project work</li> <li>• Work in international teams</li> <li>• Lectures</li> </ul>																		
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b> Students should have successfully passed the first semesters of study. Students should be sufficiently proficient in English to actively participate in project work in English																		
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b> Successful application and selection process by the Summer School team																		
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b> group presentation, portfolio - no grade																		
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• active participation in the online phase</li> <li>• active participation in the onsite phase (approx. 14 days on site at the respective partner universities)</li> </ul>																		
<b>9</b>	<b>This Module Appears in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und</td><td>Elective</td></tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective
Course of Studies	Status																		
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective																		

Logistik_WS2018/19	Module
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Elective Module
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Elective Module
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Elective Module
E-Commerce_BPO 2023	Elective Module
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Elective Module
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Elective Module
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Elective Module
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Elective Module
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Elective Module
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module
Energieinformatik_BPO2024	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Elective Module
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module

	Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module
	Sicherheitstechnik_BPO2021	Elective Module
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Elective Module
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> Credits are recognized, but not relevant for the final grade	
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b>	

## Summer School 2025 - Implementing sustainability

We are excited to invite students from all disciplines to our summer school on sustainability, taking place online and in the vibrant metropolitan Ruhr Region in the west of Germany in summer 2025.

From the German Bundesliga to the charging infrastructure for e-cars to global deposit return strategies, from the local implementation of circular economy in the northern Ruhr region to a major sports event such as the Student Olympics: sustainability and its implementation is a concern for stakeholders in all areas that must be addressed.

The students of the International Summer School on Sustainability 2025 at the Ruhr West University of Applied Sciences (HRW) in Mülheim, Germany will work together with project partners such as Bayer 04 Leverkusen, the recycling expert Tomra or the organizing committee of the Rhine-Ruhr-Games 2025 in small project groups on concrete tasks from the real everyday life of the project partners.

The students' interdisciplinary nature and the different backgrounds of the participating universities from Germany (HRW and Harz University of Applied Sciences) and the USA (Wayne State University and Iowa State University) guarantee a diverse perspective on the task at hand. This will undoubtedly result in exciting and valuable assignments.

Students will gain a wide range of valuable skills during the summer school. The program covers a range of essential skills, including working in a team, navigating cultural differences, and planning, implementing and presenting a project. On the other hand, they will gain a detailed insight into sustainability and its implementation in everyday business life, as well as the specific business nature of the project partners. Each project team is accompanied by two lecturers from the participating universities, who provide expert input and guidance.

The summer school begins with an online phase from May to July 2025. During this phase, students will choose and get to know their project, carry out initial research and draw up a plan for the concrete work on the project in the second phase. In the first phase, students will receive specialist input in joint online sessions on topics such as sustainability, intercultural issues and project management.

The second phase will take place on site at the HRW in Mülheim from August 2 to 15. In this phase, students work on their projects in groups and present the results to all partners at the end. They also take part in an exciting program of visits, excursions and company tours.

<https://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/internationales/partnerhochschulen-projekte/transatlantic-summer-school-on-sustainability>

## Time series analysis for medical applications

Modulname		Time series analysis for medical applications			
Modulname englisch		Zeitreihendatenanalyse für medizinische Anwendungen			
Modulverantwortliche/r		hrw\jennifer.schulz			
Dozent/in		Jennifer Schulz			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
TSA	180 h	6	ab dem 3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium  Gesamt: 180 h	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die grundlegenden Konzepte und Methoden zur Analyse von Zeitreihendaten im medizinischen Bereich.</li><li>• sind in der Lage, Zeitreihendaten aus verschiedenen medizinischen Quellen zu erfassen, zu bereinigen und zu verarbeiten.</li><li>• können passende statistische (und maschinelle) Lernverfahren zur Analyse von medizinischen Zeitreihendaten auswählen und anwenden.</li><li>• verstehen die Bedeutung von Datenschutz und ethischen Richtlinien bei der Verarbeitung sensibler medizinischer Daten.</li><li>• sind in der Lage, praktische Projekte zu realisieren, in denen sie Zeitreihendaten verwenden, um medizinische Fragestellungen zu untersuchen und Lösungen zu entwickeln.</li></ul>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in Zeitreihendaten</li><li>• Medizinische Anwendungen von Zeitreihendaten</li><li>• Methoden der Datenverarbeitung</li><li>• Analyseverfahren und Algorithmen</li><li>• Datenschutz und ethische Aspekte</li><li>• Praktische Anwendungen und Fallstudien</li></ul>				
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung</li><li>• integrierte Übungen</li><li>• kleine Gruppenprojekte</li></ul>				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				



	Mündliche Prüfung (20 min.) (100%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung					
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table><tr><td><b>Studiengang</b></td><td><b>Status</b></td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr></table>		<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>					
Angewandte Informatik_BPO2024	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>					

## User Experience Design

Modulname		User Experience Design				
Modulname englisch		User Experience Design				
Modulverantwortliche/r		hrw\geisler.stefan				
Dozent/in		Prof. Dr. Stefan Geisler				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
UXD	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
				Gesamt: 105 h		
				Ideation:	5 h	
				Anforderungsanalyse:	5 h	
	Vorlesung mit integrierter Übung:	2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Konzeption:	35 h	Vorlesung mit integrierter Übung
	Praktikum:	3 SWS		Prototyping:	35 h	Praktikum
				Vorbereitung von Präsentationen:	10 h	
				Dokumentation:	15 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Bereiche des Interface-, Interaktions- und User Experience-Designs erworben. Sie kennen verschiedene Hard- und Software-Konzepte der Interaktion zwischen Mensch und Technik. Sie sind in der Lage, eigene Konzepte methodisch zu entwickeln und interaktive Systeme fachkundig zu bewerten.					
3	Inhalte					
	Begriffsklärung Interface-, Interaktions-, UX-Design					
	Ausgewählte Methoden zur Einbeziehung des Benutzers in den Entwicklungsprozess					
	Kreativmethoden (Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht)					
	Erfassung und Modellierung von Nutzer:innen-Anforderungen (z.B. Beobachtungen, Interviews, Recherche, Personas, Empathy Maps, etc.)					
	Planung interaktiver Systeme, Bedienabläufe, logische Struktur von Benutzerschnittstellen, Storyboards, Rapid Prototyping					
	Methoden zur Erzeugung einer hohen User Experience					
	Aufbau einzelner Bildschirme (Screendesign), Elemente von WIMP-Systemen / GUIs					
	Regeln für gute Benutzerschnittstellen					
	Entwicklung eines klickbaren Prototypen					

	Peer Assessment: Bewertung von Ideen, Konzepten, Vorträgen etc. anderer Studierender																								
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikum																								
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse des wissenschaftlichen Schreibens und Präsentierens (beispielsweise wie im Modul Kompetenzentwicklung gelehrt)  Kenntnisse im Umgang mit Textverarbeitung und Präsentationssoftware.																								
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> benotete Projektarbeit inkl. Prototypen, Zwischen- und Abschlusspräsentationen, Dokumentation (100%)																								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> mind. ausreichende Projektarbeit, Präsentationen und Dokumentation  Teilnahme an Pflichtterminen																								
<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_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																								
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																								
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																								
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																								
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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>																								

## Verteilte Systeme

Modulname		Verteilte Systeme			
Modulname englisch		Distributed Systems			
Modulverantwortliche/r		hrw\marc.jansen			
Dozent/in		Prof. Dr. Marc Jansen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
VTS	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltung  Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS Vorlesung: 3 SWS		Kontaktzeit  5 SWS (= 75 h)	Selbststudium  Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße  Praktikum max. 15 Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  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 Methodenaufbau 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.				
3	Inhalte  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.				
4	Lehrformen  Vorlesung, mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen  Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Softwaretechnik				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen  keine				
7	Prüfungsformen  erfolgreiche Teilnahme am Projekt				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits  Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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  Andrew S. Tanenbaum: Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen, ISBN: 3827372933	

## Virtual und Augmented Reality

<b>Modulname</b>		Virtual und Augmented Reality			
<b>Modulname englisch</b>		Virtual and Augmented Reality			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\gordon.mueller			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gordon Müller			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
AR	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben die vorgestellten Inhalte verstanden und können sie praxisorientiert anwenden. Das Wissen um den Aufbau und die Programmierung von sowohl VR- als auch AR-Systemen soweit vertieft, dass sie die erlernten Techniken in eigenen Software- und Hardwareprojekten einsetzen und anwenden können.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Grundlagen und ausgewählte Schwerpunkte mit Anwendungsbezug, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrnehmungsaspekte von VR</li> <li>• Virtuelle Welten</li> <li>• VR-Eingabegeräte</li> <li>• VR-Ausgabegeräte</li> <li>• Interaktionen in Virtuellen Welten</li> <li>• Echtzeitaspekte von VR-Systemen</li> <li>• Tracking</li> <li>• Augmented Reality und Kommunikation</li> <li>• AR Anwendungsszenarien</li> <li>• AR basierte Geschäftsmodelle</li> <li>• AR Potentiale, Risiken und Grenzen</li> <li>• VR/AR Frameworks</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhalte aus Modul 'Computergrafik und Visualisierung' oder vergleichbar.				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit im Praktikum (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	<i>Bestandene Modulprüfungen</i>																						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <tr> <th><b>Studiengang</b></th><th><b>Status</b></th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																						
<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>E-Commerce: Themenschwerpunkt: Informatik</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Dörner, Broll, Grimm, Jung: <i>Virtual und Augmented Reality</i>, Springer Vieweg, 2. Aufl., 2019</li> <li>· Tönnis: <i>Augmented Reality</i>, Springer, 2010</li> <li>· Mehler-Bicher, Steiger: <i>Augmented Reality</i>, 2014</li> </ul>																						

## Web- und Multimediatechnologien

<b>Modulname</b>		Web- und Multimediatechnologien			
<b>Modulname englisch</b>		Web- and Multimedia Technologies			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\gordon.mueller			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gordon Müller			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MMA	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	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	max. 15
				Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<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 Multimediadaten 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 mit integrierter 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> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsaufgaben (50%)                      Prüfungssprache: Deutsch				



<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfungen																										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <tr> <th><b>Studiengang</b></th><th><b>Status</b></th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	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

Modulname		Praxissemester			
Modulname englisch		Internship			
Modulverantwortliche/r		Susanne Winter			
Dozent/in		Alle Professoren des Instituts Informatik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PXS	780 h	26	ab dem 6. Semester	jedes Semester	1 Semester Vollzeitliches Praktikum: 20 Wochen
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium  Gesamt: 780 h	geplante Gruppengröße
2	<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.				
3	<b>Inhalte</b> Praxisrelevante Tätigkeiten aus dem Bereich der Angewandten Informatik.  Inhalte werden vom jeweiligen Arbeitgeber vorgegeben.				
4	<b>Lehrformen</b> Praktikum				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Alle Modulprüfungen des ersten Studienjahres und mindestens 100 Credits.				
7	<b>Prüfungsformen</b> Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde  Der zuständige Lehrende nimmt diese unbenotete Leistung ab.				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandener Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde.				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<table> <tr> <th><b>Studiengang</b></th><th><b>Status</b></th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Praxissemester</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Praxissemester</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Praxissemester</td></tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Praxissemester	Angewandte Informatik_BPO2017	Praxissemester	Angewandte Informatik_BPO2024	Praxissemester
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Praxissemester								
Angewandte Informatik_BPO2017	Praxissemester								
Angewandte Informatik_BPO2024	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

Modulname		Praxisseminar			
Modulname englisch		Seminar			
Modulverantwortliche/r		Susanne Winter			
Dozent/in		Alle Lehrenden des Studiengangs Angewandte Informatik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PXS	60 h	2	ab dem 7. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium  Gesamt: 60 h	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen  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.				
3	Inhalte  Vorstellung praxisrelevanter Tätigkeiten aus dem Bereich des Praxissemesters				
4	Lehrformen  Seminar				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen  keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen  Alle Modulprüfungen des ersten Studienjahres und mindestens 100 Credits.				
7	Prüfungsformen  Praxisseminar mit Präsentation  Der zuständige Lehrende nimmt diese unbenotete Leistung ab.				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits  Erfolgreicher Teilnahme am Praxisseminar mit Präsentation				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Praxissemester</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Praxissemester</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Praxissemester</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Praxissemester	Angewandte Informatik_BPO2017	Praxissemester	Angewandte Informatik_BPO2024	Praxissemester
Studiengang	Status								
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Praxissemester								
Angewandte Informatik_BPO2017	Praxissemester								
Angewandte Informatik_BPO2024	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

Modulname		Bachelorarbeit			
Modulname englisch		Bachelor's Thesis			
Modulverantwortliche/r		hrw\susanne.winter			
Dozent/in		Alle Professoren des Institutes Informatik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BAK	360 h	12	ab dem 7. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium  Gesamt: 360 h	geplante Gruppengröße
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 selbständig 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, selbständig 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>				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Bachelorarbeit</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Bachelorarbeit</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Bachelorarbeit</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Bachelorarbeit	Angewandte Informatik_BPO2017	Bachelorarbeit	Angewandte Informatik_BPO2024	Bachelorarbeit
Studiengang	Status								
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Bachelorarbeit								
Angewandte Informatik_BPO2017	Bachelorarbeit								
Angewandte Informatik_BPO2024	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>		hrw\susanne.winter											
<b>Dozent/in</b>		Alle Professoren des Instituts Informatik											
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch											
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>								
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>	<b>geplante Gruppengröße</b>								
				Gesamt: 60 h									
<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 bestandenenes Kolloquium												
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table><tr><td><b>Studiengang</b></td><td><b>Status</b></td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Bachelorarbeit</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Bachelorarbeit</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Bachelorarbeit</td></tr></table>					<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Bachelorarbeit	Angewandte Informatik_BPO2017	Bachelorarbeit	Angewandte Informatik_BPO2024	Bachelorarbeit
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>												
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Bachelorarbeit												
Angewandte Informatik_BPO2017	Bachelorarbeit												
Angewandte Informatik_BPO2024	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>