
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.

16.01.2026

Inhaltsverzeichnis

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

Wahlmodule.....	58
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
Praxissemester.....	154
Praxissemester.....	154
Praxisseminar.....	156
Bachelorarbeit.....	158
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	Das Modul „Algorithmen und Datenstrukturen“ vermittelt grundlegende Prinzipien und Methoden zur effizienten Lösung von Informatikproblemen mithilfe von Algorithmen und passenden Datenstrukturen. Es umfasst sowohl theoretische Grundlagen als auch praktische Techniken zur Analyse und Implementierung wesentlicher Algorithmus- und Datenstrukturtypen.	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	5
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	14
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	113

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"> haben die Grundlagen von Netzwerken verschiedener Topologien verstanden und können diese in der Praxis anwenden. sind mit modernen Vermittlungs- und Zugriffsverfahren vertraut, kennen die aktuell relevanten Protokolle der Netzwerk- und Datensicherheit. haben erste Erfahrungen in der Charakterisierung von Datenströmen und Echtzeitanforderungen sowie in der Anwendung verschiedener Sicherheitsarchitekturen gesammelt. 						
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Infrastrukturen / Topologien Vermittlungs- und Zugriffsverfahren, Protokolle Verschlüsselungs- und Authentifizierungssysteme Adhoc und Mobile Networking Charakterisierung von Datenströmen und Echtzeitanforderungen bezüglich <ul style="list-style-type: none"> IPv6 (IPv4), unterlagerten Protokollen, Sicherheitsarchitekturen und -infrastrukturen. 						
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen						

	Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)																						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nb)																						
9	Verwendung des Moduls in: <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_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> </tbody> </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																						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Jim Kurose, Keith Ross: Computernetzwerke, Der TopDown Ansatz 																						

Einführung in akademisches Arbeiten

Modulname		Einführung in akademisches Arbeiten			
Modulname englisch		Introduction to Academic Work			
Modulverantwortliche/r		hrw\handmann.uwe			
Dozent/in		Uwe Handmann, Susanne Winter, Dr. Laura Mathiaszyk			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EA	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Gruppenprojekt: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße max. 150 bzw. 120 Vorlesung Gruppenprojekt	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundstrukturen und Inhalte des Studiums• Lernen lernen (Selbstorganisation, Selbstmotivation, wie funktioniert das Lernen)• Umgang mit Fachliteratur und Informationsbeschaffung• Dokumentation von fachlichen Inhalten• Wissenschaftliches Schreiben (Schreibtechnik, Textaufbau- und Gestaltung, Sprache)• Präsentation von fachlichen Inhalten• Teamarbeit und Teamorganisation• Grundzüge des Projektmanagements• Wissenschaftliches Arbeiten• Einführung in Office-Anwendungen				
4	Lehrformen Vorlesung, Projektarbeit in Gruppen und Teilnahme an Forschungsprojekten				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				

	Teilnahme an Forschungsprojekten, erfolgreiche Teamarbeit mit Dokumentation der Projektergebnisse und Präsentation, unbenotet								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Nachweis der Teilnahme an Forschungsprojekten, erfolgreiche Dokumentation und Präsentation der Projektergebnisse, unbenotet								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul								
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote								
11	Sonstige Informationen / Literatur Das Modul Kompetenzentwicklung untergliedert sich in drei Teile: <ul style="list-style-type: none"> • Einführungsveranstaltungen in der ersten Woche, Vorlesung und Lernmaterialien in den folgenden Wochen • Gruppenorganisation mit wöchentlichen Gruppentreffen; Projektarbeit + Präsentation • Teilnahme an Forschungsprojekten 								

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			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 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"> • kennen den grundsätzlichen Aufbau von Computern und die Kodierung von Informationen. • können Zahlen zwischen verschiedenen Zahlsystemen umwandeln. • kennen die Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik. • können vorgegebene Programme verstehen und Fehler erkennen. • können erste eigene Programme selbstständig planen, entwickeln, programmieren und 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern • Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik • Grundlagen der Programmierung • Funktionsweise von Compiler und Linker • Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen • Dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss • Funktionen, Rekursion, Modularisierung • Laufzeiten, einfache Algorithmen • Anwendung einer Programmiersprache 				
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																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Bearbeitung von Pflichtaufgaben im Praktikum (Studienleistung)																
9	Verwendung des Moduls in: <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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</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	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status																
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																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	Sonstige Informationen / Literatur 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"> • können logische Formeln umformen und Abfragen in der Sprache der Logik formulieren. • sind vertraut mit elementaren Rechenregeln und Äquivalenzumformungen. • beherrschen die Grundlagen der Matrizen- und Vektorrechnung, so dass sie mit darauf aufbauenden Datenstrukturen sicher umgehen können. • beherrschen den Umgang mit komplexen Zahlen. • können die grundlegenden Begrifflichkeiten der Analysis einer reellen Veränderlichen benennen. • können geeignete Aufgaben mit Anwendungsbezug aus diesem Bereich lösen. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Logik: Grundsätzliche Begriffe, Wahrheitstafeln, deMorganRegeln • Basiswissen: Mengen, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen • Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion • Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar und Kreuzprodukt, Betrag • Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus • Folgen, Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion, Stetigkeit • Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion • Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und -verfahren • Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul										
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul										
Wirtschaftsinformatik_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										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur <ul style="list-style-type: none"> • L. Papula, Mathematik für Ingenieure, Springer • T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, Springer • S. Goebbel, Mathematik verstehen, Springer • S. und G. Teschl, Mathematik für Informatiker, Springer 										

Physik und Elektrotechnik

Modulname		Physik und Elektrotechnik					
Modulname englisch		Physics and Electrical Engineering					
Modulverantwortliche/r		hrw\martin.reufer					
Dozent/in		Prof. Dr. Martin Reufer, Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow, Claudia Dinger-Neunzig					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
PE	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 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"> • haben grundlegende Kenntnisse der Physik erworben und können die Theorie naturwissenschaftlicher Zusammenhänge und Funktionsweisen von praktischen Systemen auf konkrete Probleme anwenden. • sollen die Funktionsweise von Widerständen und Kondensatoren beschreiben und deren wesentliche Parameter berechnen können. • sollen einfache Widerstandsschaltungen analysieren und dazugehörigen Ströme, Spannungen und Potentiale berechnen können. • Sollen Grundbegriffe der Wechselstromtechnik anwenden und damit zusammenhängende Parameter berechnen können. • sollen einfache elektrische Schaltungen aufbauen und damit zusammenhängende Größen messtechnisch mittels Multimeter und Oszilloskop bestimmen können. 						
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Physik <ul style="list-style-type: none"> ◦ Prinzipien des Messens, physikalische Größen ◦ Mechanik (Kinematik und Dynamik) ◦ Energieformen und Erhaltungsgrößen ◦ rotatorische Mechanik ◦ mechanische Schwingungen und Wellen ◦ Ausbreitung von Licht (geometrische Optik und Wellenlehre) • Elektrotechnik <ul style="list-style-type: none"> ◦ Strom, Spannung, Potential, Widerstand, Ohmsches Gesetz ◦ Reihen- und Parallelschaltung, Strom- und Spannungsteiler, Strom- und Spannungsquelle ◦ Elektrisches Feld, Feldstärke, Feldlinien, Dielektrikum, Kapazität, Einschaltverhalten von Kondensatoren ◦ Wechselstrom (Amplitude, Periode, Phasenverschiebung), Gleichricht- und Effektivwert 						
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und/oder abgabepflichtige Übungen bzw. Testate, Praktikum						

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Klausur (120 min., 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum inkl. Teilnahme an der Sicherheitseinweisung (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)						
9	Verwendung des Moduls in: <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> </tbody> </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						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Physik: <ul style="list-style-type: none"> • Halliday / Resnick / Walker; Physik; (Bachelor Edition); Wiley Verlag • Tipler, P. A.; Physik; Spektrum Verlag • Arbeitsbuch zu Tipler / Mosca ; Physik; Spektrum Verlag • Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch • Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag Elektrotechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Gert Hagmann; Grundlagen der Elektrotechnik, AULA Verlag • Steffen Horst; Elektrotechnik; Springer Verlag • Herbert Bernstein; Elektrotechnik/Elektronik für Maschinenbauer; Springer Verlag • Reiner J. Schütt; Elektrotechnische Grundlagen für Wirtschaftsingenieure; Springer Verlag 						

Pflichtmodule 2. Semester

Datenbanken

Modulname		Datenbanken				
Modulname englisch		Databases				
Modulverantwortliche/r		Susanne Winter				
Dozent/in		Prof. Dr. Susanne Winter, Dr. Ahmad Rabie				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
DAT	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum	max. 150 bzw. 120 max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> können alle notwendigen Schritte der Konzeption (Modellierung) und Implementierung einer Datenbankanwendung (in MySQL) eigenständig durchführen und verschiedene alternative Modellierungs- und Implementierungsoptionen bewerten. können die Normalform von bestehenden Daten bestimmen, die einer Fragestellung angemessene Normalform wählen und die Normalisierung durchführen. können die grundlegenden Konzepte der relationalen Algebra erläutern und mittels SQL umsetzen. können einfache und komplexe Abfragen mit MySQL durchführen. kennen die modernen NoSQL-Konzepte und können deren Relevanz und Einsatzszenarien nachvollziehen. 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe: DB/DBMS/DMS, Zeichensätze und Kodierung Historische Entwicklung Datenorganisation und Speicherung Alternative Datenbankmodelle (Netzwerk, hierarchisch, relational) Aufgaben von Datenbankmanagement-Systemen Datenbankentwurf <ul style="list-style-type: none"> Modellierung: Abstraktion, Projektion und Partitionierung Konzeptuelle Datenmodellierung als Entity-Relationship-Model Überführung ER-Diagramm in Relationenschemata Normalisierung von Relationenschemata (1. - 5. Normaform + Boyce-Codd-NF) Relationale Algebra (mengenorientierte und relationenorientierte Operatoren) SQL / MySQL <ul style="list-style-type: none"> SQL DDL: Datentypen; Datenbanken und Tabellen erstellen, ändern und löschen SQL DML: Datensätze einfügen, ändern, löschen SQL DQL: Datenabfragen -> Projektion, Selektion, Joins etc. Indices, Views, Stored Procedures, Trigger 					

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Benutzerverwaltung, Transaktionsverwaltung • Aktuelle Entwicklungen: Big Data und NoSQL-Datenbanken 																										
4	Lehrformen Dozentenvortrag, Übungen, Praktikum																										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Keine																										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Keine																										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (bearbeitete Aufgabenzettel)																										
9	Verwendung des Moduls in: <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																										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.																										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Leibnitz Universität IT Services: SQL Grundlagen und Datenbankdesign, 14. Auflage, 																										

- 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

Modulname		Digitale Systeme				
Modulname englisch		Digital Systems				
Modulverantwortliche/r		hrw\michael.schaefer				
Dozent/in		Prof. Dr. Michael Schäfer				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
DIS	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	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 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">• kennen elektronische Bauelemente und verstehen deren Funktion• verstehen einfache digitale Systeme und können deren Funktionsweise ableiten• können einfache digitale Systeme mit diskreten Bauelementen entwerfen• verstehen, programmieren und integrieren einfache Mikrocontrollersysteme• können praxisrelevante Entwurfsverfahren anwenden und Fehler analysieren					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Struktur und Anwendung von Zahlensystemen, Codes,• Boolescher Algebra und Minimierungsverfahren.• Grundelemente der Digitaltechnik:• Schaltungstechnik, Schaltnetze, Schaltwerke,• arithmetische Bausteine, Speicher, programmierbare Logik inkl. Einführung von FPGAs.• Entwurf digitaler Systeme mit diskreten Bauelementen,• PCB-Design und Realisierung (Isolationsfräsen, bestücken, löten, testen) einer einfachen Mikrocontrollerschaltung.• Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollersystemen und Nutzung von Sensorik und Aktorik.					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse der Elektrotechnik und Elektronik. Für Mensch-Technik-Interaktion: Diese sollten zumindest parallel erworben werden.					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen					

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

English (English)

Module Title		Englisch						
Module Title in English		English						
Module Leader		hrw\ingo.bachmann						
Teaching Staff		ZfK/Ingo Bachmann						
Courseslanguage/		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>Knowledge: 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>Skills: 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>Competences: 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							
	<p>Technical English for Applied Informatics</p> <p>Describing technical processes, work processes and organisational charts</p> <p>Business correspondence via various media</p> <p>Reading competence and reading techniques</p> <p>Writing abstracts and scientific reports</p> <p>Presentation skills</p>							

	Taking part in discussion
4	Teaching Methods Project-based seminar, exercises, working in small groups
5	Content-Related Module Prerequisites 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
6	Formal Module Prerequisites none
7	Type of Exams Portfolio: written exam (90 min.) (50%) Examlanguage: English presentation on a study-related subject in small groups of two to three students (10 min.) (50%) Examlanguage: English
8	Prerequisite for the Granting of Credits Handing in of learning materials + passing the exam
9	This Module Appears in:

	Course of Studies	Status
	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
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits	
11	Additional Information / Literature Material will be announced during the first session.	

Höhere Mathematik

Modulname		Höhere Mathematik							
Modulname englisch		Higher Mathematics							
Modulverantwortliche/r		hrw\andrea.ostendorf							
Dozent/in		Prof. Dr. Andrea Ostendorf							
Veranstaltungssprache/n		Deutsch							
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer				
HMAT	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester				
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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).								
3	Inhalte Integralrechnung: Integrationsregeln und –verfahren; Partialbruchzerlegung <ul style="list-style-type: none"> Gewöhnliche Differentialgleichungen: Separable Differentialgleichungen, Lineare Differentialgleichungen, Differentialgleichungssysteme Fourierreihen Integraltransformationen: Laplace- oder Fourier-Transformation Differentialrechnung im R^n (optional): Mengen im R^n, Funktion mehrerer reeller Veränderlicher, partielle Ableitung, Gradient, Extrema mit und ohne Nebenbedingung 								
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen								
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der Ingenieurmathematik oder vergleichbare Kenntnisse								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine								
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung								
9	Verwendung des Moduls in:								

	Studiengang	Status
	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul
	Energieinformatik_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.
11	Sonstige Informationen / Literatur	Es können nach Vereinbarung Bonuspunkte nach BPO vergeben werden.

Objektorientierte Programmierung

Modulname		Objektorientierte Programmierung				
Modulname englisch		Object-Oriented Programming				
Modulverantwortliche/r		hrw\malte.weiss				
Dozent/in		Weiß, Malte				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
OOP	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße		
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum	max. 150 bzw. 120 max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	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.					
3	Inhalte					
	<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Programmiersprache Java • Imperative Grundkonzepte von Java <p>Objektorientierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstraktion und Klassen • Datenkapselung • Vererbung • Polymorphismus und Dynamic Binding • Paketkonzept • Generics • Datenstrukturen • Aufzählungstypen • Ausnahmen • Innere Klassen <p>Funktionale Programmierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lambda-Ausdrücke und Methodenreferenzen 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionale Programmierung mit Streams <p>Dokumentation mit JavaDoc</p>																
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Praktika																
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Modul 'Grundlagen der Informatik und Programmierung' Alternativ: Fundierte Kenntnisse über eine imperativen Programmiersprache und Zahlensysteme																
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min., 100%), Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsteilnahme (Studienleistung)																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)																
9	Verwendung des Moduls in: <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																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	Sonstige Informationen / Literatur																

Pflichtmodule 3. Semester

Algorithmen und Datenstrukturen

Modulname		Algorithmen und Datenstrukturen						
Modulname englisch		Algorithms and Data Structures						
Modulverantwortliche/r		hrw\ioannis.iossifidis						
Dozent/in		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
ADS	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	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> wichtige grundlegende Resultate, Methoden und Beweisstrategien der Algorithmik auf ausgewählte Problemstellungen anwenden Algorithmen analysieren, um sie bezüglich ihrer Laufzeit zu klassifizieren die zentralen Entwurfsmethoden der Algorithmik anwenden geeignete Datenstrukturen zur Optimierung von Algorithmen auswählen Algorithmen auf ausgewählte Optimierungsprobleme anwenden 							
3	Inhalte Konzepte der Informatik und ihre Lösung mit Algorithmen und unterstützenden Datenstrukturen unter besonderer Berücksichtigung des Problemlöseaufwandes: A. Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Algorithmik Wachstum von Funktionen Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. B. Sortieren: <ul style="list-style-type: none"> Teile und Beherrsche (Anwendungen und Grenzen) Merge/Quick/Heap/Counting/Radix/Bucketsort; Buckets Priority-Queues Probabilistische Analyse und Randomisierung von Algorithmen. C. Datenstrukturen: <ul style="list-style-type: none"> Hashing Binäre Suchbäume Rot-Schwarz-Bäume B-Bäume. 							

	<p>D.Fortgeschrittene Entwurfsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Programmierung • Greedy-Algorithmen. <p>E.Graphenalgorithmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kürzeste Pfade 																										
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit begleitendes Übungen</p>																										
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>																										
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Mathematik I und Mathematik II auf.</p>																										
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur (120 min, 100%)</p>																										
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>																										
9	<p>Verwendung des Moduls in:</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																										
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.</p>																										

11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Cormen, Thomas H u. a. (2010). <i>Algorithmen - Eine Einführung</i> . Oldenbourg Wissenschaftsverlag;
-----------	--

Betriebssysteme

Modulname		Betriebssysteme				
Modulname englisch		Operating Systems				
Modulverantwortliche/r		hrw\rabie.ahmad				
Dozent/in		Dr. Ahmad Rabi				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
BSY	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte der behandelten Betriebssysteme und können unter Berücksichtigung der architekturnspezifischen Randbedingungen, praxisorientierte Probleme durch Entwurf und Implementierung effizienter Algorithmen lösen.					
3	Inhalte 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.					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Projektarbeit mit Vortrag (100%), Übungsteilnahme (Studienleistung)					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandene Übung (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)					
9	Verwendung des Moduls in:					

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

Diskrete Mathematik

Modulname Diskrete Mathematik Modulname englisch Discrete Mathematics Modulverantwortliche/r hrw\andrea.ostendorf Dozent/in Andrea Ostendorf Veranstaltungssprache/n Deutsch							
Kennummer	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"> ...die Rechenregeln der modularen Arithmetik sicher anwenden, ...die erworbenen Kenntnisse auf Übungsaufgaben und auf für die Informatik oder den Alltag relevante Fragestellungen anwenden, ...dabei anhand der Fragestellung eine geeignete Methode auswählen und ihre Anwendbarkeit überprüfen, ...die Grundlagen des RSA-Algorithmus benennen und erläutern und ihn prinzipiell durchführen, ...den Chinesischen Restsatz nach Überprüfen der Anwendbarkeit verwenden, 						
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Kurz: Aussagenlogik, Wahrheitstafeln; grundlegende Typen von Beweisverfahren; vollständige Induktion; Mengen, Binomialsatz; Relationen; Zahlentheorie, Teilbarkeit, ggT und kgV, erweiterter Euklidischer Algorithmus, lineare diophantische Gleichungen, Modulare Arithmetik, Primzahlen; Satz von Euler, RSA, CRT Algebraische Strukturen: Gruppe, Ring, Körper Elemente der Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und deskriptiven Statistik Grundbegriffe, 4 Urnenmodelle; hypergeom. Verteilung, Zufallsvariable; Satz v. Bayes Polynome und Begriffe der Graphentheorie, sofern zeitlich möglich 						
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.																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																
9	Verwendung des Moduls in: <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>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> </tbody> </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																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • G. und S. Teschl, Mathematik für Informatiker I und II, Springer (als pdf verfügbar) • R. Socher, Mathematik für Informatiker, Hanser • begleitend für einige Kapitel: OMB+ (Online-Kurs) • begleitend: Selbstlernraum Bedingte Wahrscheinlichkeiten (hochschulweiter Moodlekurs) 																

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							
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
EBS	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können zielgerichtet und selbstständig Mikrocontrollerschaltungen mit Sensoren und Aktoren aufbauen, testen und in Betrieb nehmen• können fachübergreifend mit Anwender*innen kommunizieren und Prototypen zur Lösung von neuen Problemstellungen entwickeln• reflektieren die Folgen ihres professionellen Handelns in gesellschaftlichen Zusammenhängen• nehmen Ihre gesellschaftlichen Verantwortung konstruktiv und offen war, indem Sie z.B. für / mit Menschen mit Beeinträchtigungen sinnvolle Prototypen entwickeln						
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen von Mikrocontrollersystemen und deren zielgerichteter Einsatz zur Lösung von Steuerungsaufgaben• Bussysteme und digitale/analoge Schnittstellen und deren Anwendung zur Verknüpfung digitaler Baugruppen• Konstruktion und Programmierung einfacher Sensor- und Aktor-Systeme• Nutzung des HRW FabLab, um vollständige Prototypen inkl. Mechanik, Elektronik und						

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

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

Mess- und Regelungstechnik

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

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																		
9	Verwendung des Moduls in: <table border="1" data-bbox="266 339 1028 900"> <thead> <tr> <th data-bbox="266 339 793 384">Studiengang</th> <th data-bbox="869 339 964 384">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="266 406 793 451">Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td data-bbox="869 406 1028 451">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 473 793 518">Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td data-bbox="869 473 1028 518">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 541 793 586">Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td data-bbox="869 541 1028 586">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 608 793 653">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="869 608 1028 653">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 676 793 720">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="869 676 1028 720">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 743 793 788">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="869 743 964 788">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 810 793 855">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td data-bbox="869 810 964 855">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 878 793 923">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td data-bbox="869 878 964 923">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </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	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_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur <ul data-bbox="282 1208 1402 1545" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="282 1208 1402 1304">Lunze, Jan (2014): Regelungstechnik 1. Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 10., aktualisierte Aufl. 2014. Berlin: Springer Berlin (Springer-Lehrbuch). <li data-bbox="282 1304 1402 1372">Kahlert, Jörg (2015): Crashkurs Regelungstechnik. Eine praxisorientierte Einführung mit Begleitsoftware. 2., überarb. und erw. Aufl. Berlin: VDE-Verl. <li data-bbox="282 1372 1402 1468">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 data-bbox="282 1468 1402 1545">Parthier, Rainer (2014): Messtechnik. Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik. 7., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg (Lehrbuch). <p data-bbox="250 1567 964 1612">Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannte gegeben.</p>																		

Pflichtmodule 4. Semester

Digitale Signalverarbeitung

Modulname		Digitale Signalverarbeitung				
Modulname englisch		Digital Signal Processing				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller				
Dozent/in		Prof. Dr. Gerd Bumiller				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
DSV	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	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"> verstehen die Grundlagen der Systemtheorie für kontinuierliche, diskrete, periodische und nichtperiodische Signale und deren mathematische Formulierung. sind in der Lage reale Problemstellungen zu analysieren, Anforderungen zu definieren, digitale Filter mit vorhandenen Werkzeugen zu entwerfen und sowohl mathematisch als auch als Softwarelösungen umzusetzen. können einfache digitale Systeme mit Hilfe von Testsignalen analysieren und die Ergebnisse bewerten 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Systemtheorie für kontinuierliche, diskrete, periodische und nichtperiodische Signale. Abtasttheorem und Quantisierung, Transformationen und Übergangsfunktionen Standardalgorithmen, Messwertaufbereitung und digitale Filter, Systemstabilität sowie Anwendungen in der Audio und Nachrichtentechnik. Aufbau von Simulationen mit MATLAB® und exemplarische Umsetzung auf eine DSP. 					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Klausur (120 min, 100%)					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits					

	Bestandene Modulprüfung																				
9	Verwendung des Moduls in:																				
	<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>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> </tbody> </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																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	Sonstige Informationen / Literatur 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

Modulname		Grundlagen des maschinellen Lernens							
Modulname englisch		Introduction to Machine Learning							
Modulverantwortliche/r		hrw\anselm.haselhoff							
Dozent/in		Haselhoff, Anselm;							
Veranstaltungssprache/n		Deutsch							
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer				
IML	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester				
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 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 1. Die Studierenden können die Funktionsweise ausgewählter maschineller Lernverfahren erklären und deren Anwendungsbiete 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.								
3	Inhalte 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								
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 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.								
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der Ingenieurmathematik, Höhere Mathematik, diskrete Mathematik								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine								

7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>oder</p> <p>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</p>				
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung und Praktikum</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="255 624 488 660">Studiengang</th> <th data-bbox="683 624 774 660">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="255 687 663 723">Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td data-bbox="683 687 842 723">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul				
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>[1] E. Alpaydin, Introduction to Machine Learning, fourth edition. MIT Press, 2020.</p> <p>[2] K. P. Murphy, Probabilistic Machine Learning: An introduction. MIT Press, 2022.</p> <p>[3] K. P. Murphy, Probabilistic Machine Learning: Advanced Topics. MIT Press, 2023.</p> <p>[4] D. Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning. Cambridge University Press, 2012.</p> <p>[5] C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.</p> <p>[6] R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork, Pattern Classification. New York: Wiley, 2001.</p> <p>[7] T. M. Mitchell, Machine learning, vol. 1. McGraw-hill New York, 1997.</p>				

Sicherheit und Zuverlässigkeit

Modulname		Sicherheit und Zuverlässigkeit							
Modulname englisch		Security and Reliability							
Modulverantwortliche/r		hrw\marc.jansen							
Dozent/in		Prof. Dr. Marc Jansen							
Veranstaltungssprache/n		Deutsch							
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer				
SIZ	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	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 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.								
3	Inhalte CIA-Prinzip (Confidentiality, Integrity, Availability), Grundlagen der Verschlüsselung, Kryptographie (Kryptologie und Kryptanalyse), symmetrische Verschlüsselungsverfahren, asymmetrische Verschlüsselungsverfahren, Blockchain und Kryptowährungen								
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum								
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Diskrete Mathematik, Grundlagen der Ingenieurmathematik (ehemals Mathe 1), Grundlagen der Informatik und Programmierung								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine								
7	Prüfungsformen Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)								
9	Verwendung des Moduls in:								

	Studiengang	Status
	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
10	Stellenwert der Note für die Endnote	1. Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur	<p>Einführung in die Kryptographie (Springer-Lehrbuch) (German Edition), ISBN: 3642111858</p> <p>Neal Koblitz, A course in number Theory and Cryptography, ISBN: 0387942939</p> <p>Jean-Philippe Aumasson, Serious Cryptography: A Practical Introduction to Modern Encryption (English Edition)</p> <p>Bruce Schneier, Angewandte Kryptographie - Der Klassiker. Protokolle, Algorithmen und Sourcecode in C</p>

Softwaretechnik

Modulname		Softwaretechnik			
Modulname englisch		Software Engineering			
Modulverantwortliche/r		hrw\malte.weiss			
Dozent/in		Prof. Dr. Malte Weiß (Bottrop); Prof. Dr. Fatih Gedikli (Mülheim)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SWT	180 h	6	4. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.				
3	Inhalte 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.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen 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)				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Übungen und schriftliche Klausurarbeit (120 min.) Prüfungssprache: Deutsch (100%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen				

9	Verwendung des Moduls in:																										
	<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_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</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>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</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_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	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																										
11	Sonstige Informationen / Literatur Skript zur Vorlesung																										

Wirtschaft und Recht

Modulname		Wirtschaft und Recht				
Modulname englisch		Economics and Law				
Modulverantwortliche/r		hrw\jutta.lommatsch				
Dozent/in		LfbA Dirk Rabenschlag				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> grundlegende volkswirtschaftliche Zusammenhänge erläutern. staatliche Leitplanken und Interventionen in das Marktgeschehen mit besonderem Blick auf die für ihren Studiengang relevanten Branchen diskutieren. die Kernfunktionen der Unternehmung beschreiben (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling). grundlegende wirtschaftliche Methoden zur Unterstützung betriebswirtschaftlicher Entscheidungen anwenden. grundlegende juristische Fragestellungen einordnen (z.B. zum Aufbau der Rechtssystems, Gesellschaftsformen, Vertragsrecht, Wettbewerbsrecht, Patentrecht). in kleinen Teams an Lösungsansätzen für wirtschaftliche Problemstellungen erarbeiten, z. B. in Form eines Planspiels oder Business Case. 					
3	Inhalte <p>Grundlagen der Volkswirtschaftslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Mikro- und Makroökonomie sowie in die Allgemeine Wirtschaftspolitik <p>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Investition und Finanzierung, Rechnungswesen und Controlling <p>Grundlagen Wirtschaftsrecht:</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> • 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). 														
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierten Übungen zu Fallbeispielen, die methodisch z. B. in Form eines Planspiels oder eines Business-Plans in Gruppen bearbeitet werden.														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min)(100%)														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung														
9	Verwendung des Moduls in: <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														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur 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. 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. Wesentliche Literatur (ergänzende Literaturhinweise zur Vertiefung folgen zu Semesterbeginn):BWL: Junge, Philip: BWL für Ingenieure, Grundlagen - Fallbeispiele - Übungsaufgaben, die jeweils aktuelle Auflage oder auch ältere Auflagen, Wiesbaden: Gabler (alle Kapitel) [eBook in der HRW-Bibliothek].														

VWL:

Mankiw, Nicholas Gregory; Taylor, Mark P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, die jeweils aktuelle Auflage oder auch ältere Auflagen, Stuttgart: Schaeffer-Poeschel (nur ausgewählte Kapitel).Arbeitsbuch zum VWL-Buch von Mankiw/Taylor: Hermann, Marco: Mankiw/Taylor: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Arbeitsbuch, die jeweils aktuelle Auflage oder auch ältere Auflagen, Stuttgart: Schaeffer-Poeschel (nur ausgewählte Kapitel)

Pflichtmodule 5. Semester

Full Stack Programmierung

Modulname		Full Stack Programmierung						
Modulname englisch		Full Stack Development						
Modulverantwortliche/r		hrw\malte.weiss						
Dozent/in		Prof. Dr. Malte Weiß						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
FSP	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.							
3	Inhalte Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Full-Stack-Programmierung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Definition ◦ Herausforderungen ◦ Grundlagen der asynchronen, verteilten Programmierung • Entwicklung eines Frontends mit einem modernen Framework <ul style="list-style-type: none"> ◦ Komponenten und Services ◦ Asynchrone Kommunikation ◦ Anwendung von Software-Design-Pattern ◦ Verwendung und Anpassung von reaktiven CSS-Libraries ◦ Anwendung von Usability-Prinzipien im Frontend • Entwicklung eines Backends <ul style="list-style-type: none"> ◦ Entwicklung von REST-Controllern und Services ◦ Entwurf eines nachhaltigen Datenmodells ◦ Anbindung an eine Datenbank (relation oder NoSQL) an ein Server-Backend ◦ Anwendung von Software-Design-Pattern • Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> ◦ Authentifizierung und Autorisierung ◦ Vermeidung von Sicherheitslücken • Qualitätssicherung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Dokumentation 							

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Code-Reviews ◦ Testdatenerstellung ◦ Unit tests ◦ End-to-end-test ◦ Security scans • Erweiterte Konzepte <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lokalisierung ◦ Streaming-Services ◦ Skalierbarkeit • Betrieb einer Full-Stack-Anwendung • Ausblick auf andere Frameworks and Trends 						
4	Lehrformen Vorlesung und Übung/Praktikum						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Grundlage der Informatik und Programmierung • Objektorientierte Programming • Softwaretechnik 						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikum: Wöchentliche Übungsblätter						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung.						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left; width: 50%;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>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						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Kommunikations- und Nachrichtentechnik

Modulname		Kommunikations- und Nachrichtentechnik			
Modulname englisch		Communication Engineering			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KNT	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	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"> • haben grundlegende Kenntnisse der Kommunikation und Nachrichtentechnik erworben • haben theoretischen Grundlagen für den Zusammenhang von physikalischen Eigenschaften und Realisierbarkeit von Anforderungen kennen gelernt und können technische Dokumente verstehen. • haben die Struktur, Funktion und Verfahren von praxisrelevanten Verfahren und Systemen erfahren und können sich in konkrete Systeme selbstständig einarbeiten. • haben bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben durch die Anwendung von modelbasiertter Simulation in MATLAB entsprechende Methodenkompetenzen erlangt. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Nachrichtentechnik und Übertragungstechnik, • Physik, Informationstheorie und Modellierung der Übertragungsmedien, • Quellkodierung, Kanalcodierung, • digitale Modulationsverfahren, • modelbasierte Simulation von Kommunikationssystemen in MATLAB, • Anwendungen von Multiplexverfahren, drahtlose und drahtgebundene Kommunikationssysteme, Kommunikationsnetze 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen Kenntnisse der Ingenieurmathematik.				
6	formale Teilnahmeveraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Klausur (120 min., 100% der Note)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls in:
	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 Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017 Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024 Wahlmodul
	Zukunftssemester Wahlpflichtmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur
	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									
Kennummer	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><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></tbody></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
11	Sonstige Informationen / Literatur

Wahlmodule

Automotive Software & Systems Engineering

Modulname		Automotive Software & Systems Engineering				
Modulname englisch		Automotive Software & Systems Engineering				
Modulverantwortliche/r		hrw\anselm.haselhoff				
Dozent/in		Prof. Dr. Anselm Haselhoff				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 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 können <ul style="list-style-type: none"> Automotive spezifische Prozesse und Methoden erläutern und anwenden. Werkzeuge zur Funktionsentwicklung für automatisierte Fahrzeuge zielgerichtet einsetzen. Anforderungen an Systeme sowie Schnittstellen definieren. Systemtests planen und durchführen. Vernetzte oder verteilte Systeme im Fahrzeug auslegen und simulieren. 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Prozesse der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Werkzeuge Modellbasierte Funktionsentwicklung Funktionsentwicklung für automatisierte Fahrzeuge (z.B. mit ROS) Bussysteme im Fahrzeug (z.B. CAN, LIN, MOST, Flexray) Testen von Systemen 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.					
4	Lehrformen Vorlesung (Flipped Classroom) mit begleitenden Übungen und Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Hilfreich sind Grundkenntnisse auf den Gebieten: Fahrerassistenzsysteme, Netze und Datenintegrität, Softwaretechnik und Python/C/C++ Programmierung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					

7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)														
9	Verwendung des Moduls in: <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>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> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </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	Mechatronik_BPO20XX	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														
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Winner, H. (2015). Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden. • Schäuffele, J. and Zurawka, T. (2013). Automotive Software Engineering: Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. ATZ/MTZ-Fachbuch. Springer Vieweg, Wiesbaden. • Angermann, Anne (2011): MATLAB - Simulink - Stateflow. Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. 7., aktualisierte Aufl. München: Oldenbourg. • Ross, H.-L. (2014). Funktionale Sicherheit im Automobil: ISO 26262, Systemengineering auf Basis eines Sicherheitslebenszyklus und bewährter Managementsysteme. Hanser, München. • Zimmermann, W. and Schmidgall, R. (2014). Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur. Springer Vieweg, Wiesbaden. 														

Angewandte künstliche Intelligenz im E-Commerce

Modulname		Angewandte künstliche Intelligenz im E-Commerce			
Modulname englisch		Applied artificial intelligence in e-commerce			
Modulverantwortliche/r		hrw\anne.stockem-novo			
Dozent/in		Prof. Dr. Anne Stockem-Novo			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KI EC	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	2 SWS 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum max. 150 bzw. 120 max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none">• verstehen die Grundkonzepte der Künstlichen Intelligenz (KI)• können Anwendungsfälle der KI Problemklassen zuordnen• sind vertraut mit den Standardbibliotheken für KI in Python (Scikit-learn/TensorFlow/Keras)• können ein einfaches neuronales Netz trainieren und die Performanz bewerten• verstehen die kritischen Aspekte im Trainingsprozess einer KI• verstehen Anwendungsbereiche der KI im E-Commerce• analysieren Anwendungsbeispiele von KI im E-Commerce u. a.:<ul style="list-style-type: none">◦ Vorhersage von Verbraucherverhalten◦ Individualisierung von Angeboten und Dienstleistungen• konzipieren neue Anwendungsfelder der KI im E-Commerce vor einem interdisziplinären Hintergrund				
3	Inhalte 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.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit blended Learning-Anteilen				

5	inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen keine																																
6	formale Teilnahmeveraussetzungen keine																																
7	Prüfungsformen Seminararbeit (25 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene praktische Aufgabe(n) innerhalb der Vorlesungszeit																																
9	Verwendung des Moduls in: <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>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> </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	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																																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																																
11	Sonstige Informationen / Literatur 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			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AST	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> 1. können zentrale Begriffe und Konzepte der deskriptiven und der Inferenz-Statistik definieren und die Unterschiede zwischen beiden erläutern. 2. kennen notwendige Schritte der Aufbereitung (z.B. mittels Faktorenanalyse, Zusammenfassung von Items zu Konstrukten) bzw. Bereinigung eines Datensatzes (z.B. um Ausreißer) und können diese begründet und selbstständig auf (eigene) Datensätze anwenden 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 4. können den idealtypischen Verlauf des Forschungsprozesses (Beobachtung, Theoriebildung, Hypothesenbildung, etc.) skizzieren, zentrale Schritte im Gesamtzusammenhang benennen und begründen und auf eigene Forschungsideen anwenden 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 6. entwerfen mit Hilfestellung zu einer eigenen Forschungsidee auf Basis theoretischer, themenspezifischer Fachliteratur eigene Hypothesen und einen zur Beantwortung der Hypothesen geeigneten Online-Fragebogen. 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. 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. 				
3	Inhalte				

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der deskriptiven Statistik und der Inferenzstatistik • Schritte im Forschungsprozess (Beobachtung, Theoriebildung, Hypothesenbildung, Auswahl von Variablen, Datenerhebung etc.) • Hypothesentests, Verfahren zur Unterschieds und Zusammenhangstestung (u.a. Varianzanalyse und Korrelationsanalyse) • (Quantitative) Forschungsmethoden empirischer Sozialforschung, Grundlagen der Fragebogengestaltung, Versuchsplanung und -durchführungen (inkl. Versuchsleiterartefakte, Reaktivität, Ethik) • Auswertung von Versuchen und Befragungen, korrekte Dokumentation von Ergebnissen entlang wissenschaftlicher Standards (z.B. APA 6th) sowie Erstellung eines Konferenzposters • Einführung in Statistiksoftware (SPSS), Durchführen von Analysen, Interpretation von Outputs • Einführung in Online-Fragebogengestaltungstool (z.B. soscisurvey)
4	Lehrformen Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS) und Seminar (1 SWS)
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine
7	Prüfungsformen 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.
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung Teilnahme an 80% der Forschungsprojektbesprechungstermine
9	Verwendung des Moduls in:

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	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
10	Stellenwert der Note für die Endnote
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur
	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)

Module Title		Automotive Electronics and Sensors (English)				
Module Title in English		Automotive Electronics and Sensors				
Module Leader		hrw\christoph.doerlemann				
Teaching Staff		Prof. Dr. Christoph Dörlemann				
Courseslanguage/		English, German				
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration	
FES	180 h	6	5th semester	Every Winter semester	1 semester	
1	Type of Course	Scheduled Learning	Independent Study	Approx. Number of Participants		
	Lecture: 2 h/week Seminar: 1 h/week Practical Course: 2 h/week	5 h/week (= 75 h)	Total: 105 h	Lecture	max. 150 bzw. 120	
				Seminar	15	
				Practical Course	max. 15	
2	Learning Outcomes / Competences					
	Upon successful completion of this module, students will have ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • acquainted themselves with the special characteristics and specifications of electronic systems in vehicles. • understood the specific characteristics of the most important sensors and actuators and are able to select the appropriate components for any given problem. • learned about the relevant vehicle networks and can plan and test the communication of the components. • gathered insight into aspects concerning alternative drive technologies (electric traction) and development processes. 					
3	Contents					
	<ul style="list-style-type: none"> • The fundamentals of electronic components and circuits • The special characteristics of automotive electronics, control units, sensors and actuators • The function and structure of vehicle electrical systems • The components of electric powertrains and electric vehicles • Processes describing development, production and test of the relevant components • Influence of Electromagnetic compatibility (EMC) 					
4	Teaching Methods					
	Lecture with an accompanying seminar and project work.					
5	Content-Related Module Prerequisites					
	Fundamentals of electrical engineering and electronics Fundamentals of microcontroller programming Fundamentals of math and physics					
6	Formal Module Prerequisites					
	none					
7	Type of Exams					
	Oral exam (70%, 20 minutes), project work with presentation (30%)					

8	<p>Prerequisite for the Granting of Credits</p> <p>Successful passing of the module exam</p>																												
9	<p>This Module Appears in:</p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="266 332 472 361">Course of Studies</th> <th data-bbox="874 332 953 361">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="266 395 795 424">Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td data-bbox="874 395 1060 424">Elective Module</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 458 795 487">Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td data-bbox="874 458 1128 487">Elected Specialization</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 521 668 550">Angewandte Informatik_BPO2017</td><td data-bbox="874 521 1060 550">Elective Module</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 583 668 613">Angewandte Informatik_BPO2024</td><td data-bbox="874 583 1060 613">Elective Module</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 646 726 676">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td data-bbox="874 646 1060 676">Elective Module</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 709 599 738">Energieinformatik_BPO2017</td><td data-bbox="874 709 1060 738">Elective Module</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 772 599 801">Energieinformatik_BPO2024</td><td data-bbox="874 772 1060 801">Elective Module</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 835 668 864">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td data-bbox="874 835 1060 864">Elective Module</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 898 552 927">Mechatronik_BPO20XX</td><td data-bbox="874 898 1060 927">Elective Module</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 961 853 990">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td data-bbox="874 961 1060 990">Elective Module</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 1024 726 1053">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td data-bbox="874 1024 1060 1053">Elective Module</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 1087 726 1116">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td data-bbox="874 1087 1060 1116">Elective Module</td></tr> <tr> <td data-bbox="266 1149 599 1179">Modules in English at HRW</td><td data-bbox="874 1149 1128 1179">Elected Specialization</td></tr> </tbody> </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	Mechatronik_BPO20XX	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																												
Mechatronik_BPO20XX	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																												
10	<p>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>																												
11	<p>Additional Information / Literature</p> <p>Konrad Reif: 'Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure' Springer, Vieweg Dez 2014</p> <p>Manfred Krüger: „Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Schaltungstechnik“ Hanser Verlag, München</p> <p>Najamuz Zaman: “Automotive Electronics Design Fundamentals” Springer Verlag 2015</p> <p>William B. Ribbens: „Understanding Automotive Electronics“ Elsevier 2012</p>																												

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			
Courseslanguage/		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	
	Practical Course: Lecture including Exercise:	2 h/week 3 h/week	5 h/week (= 75 h)	Total: 105 h Preparation for written exam: Practical work: Documentation and Presentation of practical work:	40 h 50 h 15 h Practical Course Lecture including Exercise max. 15 max. 150 bzw. 120
2	Learning Outcomes / Competences				
	<p>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.</p> <p>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.</p>				
3	Contents				
	<p>English:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to special hardware for user interaction in vehicles • Basics of traffic psychology and cognitive processes while driving • Attention, controllability, accident types and causes • Legal framework and its impact, i.e. Code of Practice, European Statement of Principles • Standardization (i.e. ISO 15005/15008) • Aging: Age-related influences and impact special conditions to driving (fatigue, drugs) • Validation of user interfaces in the vehicles, driving simulators, systems for measuring the deflection • HMI for Automated Driving • Selected Case Studies • Driver Distraction • Rapid Prototyping and testing in a driving simulator <p>German:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Hardware zur Benutzerinteraktion im Fahrzeug 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Verkehrspsychologie, kognitive Prozesse während des Fahrens, Aufmerksamkeit, Kontrollierbarkeit, Unfallarten und -ursachen • Rechtliche Rahmenbedingungen und ihre Auswirkungen (z.B. Code of Practice, European Statement of Principles) • Normen (z.B. ISO 15005-15008) • Altersbedingte Einflüsse, Auswirkungen besonderer Zustände des Fahrers (Müdigkeit, Drogen) • Validierung von Benutzerschnittstellen im Fahrzeug, Fahrsimulatoren, Systeme zur Messung der Ablenkung • HMI für Automatisiertes Fahren • Ausgewählte Fallbeispiele • Fahrerablenkung • Rapid Prototyping und Tests im Fahrsimulator
4	<p>Teaching Methods</p> <p>English:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectures, practical training, seminar <p>German:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung, Praktikum, Seminar
5	<p>Content-Related Module Prerequisites</p> <p>English:</p> <p>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</p> <p>German:</p> <p>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</p>
6	<p>Formal Module Prerequisites</p> <p>none</p>
7	<p>Type of Exams</p> <p>written exam (90 min.) (50%)</p> <p>project work (50%)</p> <p>Examlanguages: English, German</p> <p>Examlanguages: English, German</p>
8	<p>Prerequisite for the Granting of Credits</p> <p>successfull exams</p>
9	<p>This Module Appears in:</p>

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_ÖO2025	Elective Module
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits
11	Additional Information / Literature Sprache / Language: Englisch / English Literatur / Literature: <ul data-bbox="282 1230 1410 1635" style="list-style-type: none">• Hermann Winner et al: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Springer Vieweg, 2015• Gerrit Mexner et al: Automotive User Interfaces, Springer, 2017• Christian Reuter (Edts.): Sicherheitskritische Mensch-Computer-Interaktion: Interaktive Technologien und Soziale Medien im Krisen- und Sicherheitsmanagement, Springer, 2018• Mark Vollrath und Josef Krems: Verkehrspychologie; Ein Lehrbuch für Psychologen, Ingenieure und Informatiker. Kohlhammer• Catherine Harvey, Neville A. Stanton: Usability Evaluation for In-Vehicle Systems, CRC Press• Michael A. Regan et al. (Edts.): Driver Distraction - Theory, Effects, and Mitigation, CRC Press• Candida Castro (Edt): Human Factors of Visual and Cognitive Performance in Driving, CRC Press• Nikolaos Gkikas (Edt): Automotive Ergonomics, Driver - Vehicle Interaction, CRC Press Weitere Literatur wird während der Veranstaltung bekanntgegeben. Additional literature will be provided in the course.

Autonome Systeme

Modulname		Autonome Systeme				
Modulname englisch		Autonomous Systems				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis				
Dozent/in		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	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"> • kennen die grundlegenden Zusammenhänge zwischen neuronalen Strukturen des Gehirns und den kognitiven Fähigkeiten lebender Systeme. • können mittels nichtlinearen dynamischen Systemen künstliche kognitive Systeme entwerfen, die in realen Umgebungen autonom agieren. • können zielgerichtete, komplexe Bewegungen unter Berücksichtigung diverser Rangbedingungen modellieren und auf robotischen Systemen anwenden. • können flexible Handlungspläne für künstliche Agenten entwerfen und auf realen, sowie simulierten robotischen Systemen anwenden. • können problembezogen Sensoren auswählen und diese auf robotische System integrieren. • können alle Prozesse mittels einer selbstausgewählten Middleware auf mehrere Computer verteilen. 					
3	Inhalte Teil A: Einführung in das Gebiet der intelligenten/autonome Systeme <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Einführung in das Gebiet der intelligenten/autonome Systeme • Motivation • Autonome Robotik • Roboter,eine kurze Geschichte • Kybernetik • Künstliche Intelligenz(KI) • Verhaltensbasierte Systeme • Kinematik Teil A: Dynamische Systeme <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen dynamischer Systeme • Dynamischer Ansatz zur Verhaltensgenerierung • Dynamische Systeme Toolbox • Erzeugung von Bewegung,Trajektorien 					

Teil B: Modellieren von Trajektorien

- Gleichungen auf Basis dynamischer Systeme
- Vergleich mit realen Daten und Fitten der Parameter
- Erzeugung Trajektorien
- Testen der Verallgemeinerungseigenschaften

Teil C: Artificial Neural Networks

- Maschinelles Lernen Einführung, grundlegende Definitionen
- Training und Auswertung
- Überblick über gängige Algorithmen
- Vom Perceptron zum MLP
- Backpropagation und Training
- Gängige neuronale Netzwerkarchitekturen Anwendungen

Teil C: Reinforcement Learning

- Unterschiede zwischen RL und sonstigem ML (besonders learning signal)
- MDPs: Einführung Terminologie und Setting
- Dynamic Programming, Modellfreie Methoden vs. DP Monte Carlo Methoden Bootstrapping
- Veranschaulichung an einfachem Beispiel
- Temporal Difference Methoden
- Achievements": TD Gammon, DQN and beyond (Rainbow), Alpha-Go (Zero), Alpha Star

Teil D: Brain Computer Interface (BCI)

- Einführung in BCI
- Biologischer Hintergrund
- Vom Neuron zum Kortex
- Bestehende Systeme
- EEG und EMG
- Datenanalyse und Signalverarbeitung Versuchsaufbau/-gestaltung

Teil D: BCI: ErrorPotentials in EEG und Reinforcement Learning

- Einführung in ErrorPotential-basiertes BCI
- Fehlerbezogenes Potential-basiertes Design
- Datenanalyse und Signalverarbeitung Experimenteller Aufbau/Design
- Verbindung zum RL-Lernen
- Anwendungen

Teil D: Spike Sorting: Implications of machine learning algorithms in brain computer interface

- Einführung BCI und ihre Bedeutung
- BCI-Rahmen Verschiedene Arten von BCIs Nicht-invasive BCIs Invasive BCIs
- Spike Sorting und seine Bedeutung in der Neurowissenschaft
- Herausforderungen bei Spikes
- SpikeDeep-Klassifikator Pipeline SpikeDeeptector
- Ablehnung von Hintergrundaktivitäten (BAR) Clustering Cluster akzeptieren oder zusammenführen (CAOM) Trainings- und Bewertungsdatensätze
- Anwendungen

4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen

	keine								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine								
7	Prüfungsformen Projektarbeit mit Vortrag (100%)								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung								
9	Verwendung des Moduls in: <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_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </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								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Choset, H. et al., 2006. Principles of Robot Motion, Cambridge, Mass., USA: MIT Press. • Iossifidis, I., 2006. Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen, Logos Verlag Berlin • Siciliano, B. et al., 2009. Robotics, Modelling, Planning and Control, Springer. • Siciliano, B. & Khatib, O., 2008. Springer Handbook of Robotics, Springer-Verlag New York Inc. • Siegwart, R. & Nourbakhsh, I.R., 2004. Autonomous mobile robots, MIT press. 								

Autonomes Fahren

Modulname		Autonomes Fahren			
Modulname englisch		Autonomous Driving			
Modulverantwortliche/r		hrw\anselm.haselhoff			
Dozent/in		Haselhoff, Anselm; Rösler, Katja			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AF	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße 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. Umfelderfassung <ul style="list-style-type: none">◦ Computer Vision und maschinelles Lernen◦ Tracking und Sensor Fusion◦ Lokalisierung und Kartierung 3. Planungsalgorithmen <ul style="list-style-type: none">◦ Routen- und Pfadplanung◦ Reinforcement Learning 4. Fahrzeugbewegung und -regelung <ul style="list-style-type: none">◦ Einspurmodell, Differentialantrieb				
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.				

	<p>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.</p>																						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Hilfreich sind Grundkenntnisse aus den Bereichen maschinelles Lernen und Regelungstechnik. Die notwendigen Bestandteile werden aber in der Veranstaltung eingeführt und es gibt keine Voraussetzungen.</p>																						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>																						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Projektarbeit: Umsetzung und schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (75%) Vortrag (30 min.) (25%)</p> <p>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</p>																						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung und Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</p>																						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <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>Mechatronik_BPO20XX</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	Mechatronik_BPO20XX	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																						
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • A. Geiger, Self-Driving Cars Lecture Notes, 2022 • J. Janai, F. Güney, A. Behl, A. Geiger, Computer Vision for Autonomous Vehicles: Problems, Datasets and State of the Art, 2021. • H. Winner et.al., Handbuch Assistiertes und Automatisiertes Fahren, Springer Vieweg, 																						

Wiesbaden, 2024.

- R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed., Springer, 2022.
- 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						
Kennummer	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 <i>The students</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>acquire in-depth knowledge of the design and structure of industrial robots</i> • <i>can assign the different types of construction to typical applications from the industrial context</i> • <i>are able to design and simulate a robot cell for simple applications</i> • <i>can determine the required safety level of a robotic cell, select and configure the hardware</i> • <i>can determine the cost of such a cell and calculate its economic viability</i> • <i>gain the ability to prepare a project report</i> 							
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • <i>short history of industrial robots</i> • <i>basic robotic foundations</i> • <i>characteristics and performance indicators, standard robot tools</i> • <i>technical feasibility and typical industrial robot applications</i> • <i>economic efficiency analysis</i> • <i>safe human-robot-collaboration</i> • <i>control structure, sensors, vision</i> • <i>application of knowledge in a practical project during the semester</i> 							
4	Lehrformen <i>Lecture</i> <i>Exercise</i> <i>Group work, simulations</i>							
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	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <i>Bestandene Modulprüfung</i> <i>Bestandene Praxisaufgabe</i>	
9	Verwendung des Moduls in:	
	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
	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur <i>Literature: Will be announced at the beginning of the semester</i>	

Bildverarbeitung

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

	<ul style="list-style-type: none"> • In der Veranstaltung werden weiterhin Maßzahlen zur Bildbewertung diskutiert, • Möglichkeiten der Farb und Grauwertmodifikation, sowie Operationen im Orts- und Frequenzbereich werden betrachtet. • Die Themen werden anhand praktischer Beispiele vertieft und dabei Fragestellungen der Verarbeitung von Bildsequenzen diskutiert. • Auf Videotakt Schritt haltende Bildverarbeitung / Echtzeitverarbeitung wird am Beispiel der Szenenanalyse eingegangen. 																				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung am Rechner, gegebenenfalls in einer Blockveranstaltung, Praktikum																				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme am Modul Grundlagen der Informatik und Programmierung, Grundlagen der Ingenieurmathematik (ehemals Mathe 1)																				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																				
7	Prüfungsformen mündliche Prüfung inkl. Dokumentation der Projektarbeit (Praktikum) Projektarbeit (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																				
9	Verwendung des Moduls in: <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																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	Sonstige Informationen / Literatur																				

Blue Science

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

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Diskussions- und Diskurskultur • Analyse von gesellschaftlichen Strömungen • Bedeutung von Nachhaltigkeit • Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie • Bedeutung der Globalisierung • Rolle der Sozialsysteme • Soziale Verantwortung des Einzelnen in unserer Gesellschaft |
|--|--|

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:

- *Democracy and understanding of democracy*
- *Social values*
- *Culture of discussion and discourse*
- *Analysis of social trends*
- *Importance of sustainability*
- *Compatibility of ecology and economy*
- *Importance of globalization*
- *Role of social systems*
- *Social responsibility of the individual in our society*

4	Lehrformen Planspiele und Projektarbeit in Kleingruppen <i>Simulation games and project work in small groups</i>
5	inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen keine <i>none</i>
6	formale Teilnahmeveraussetzungen keine <i>none</i>
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines Portfolios mit Teilleistungen (20 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits 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>
9	Verwendung des Moduls in:
	Studiengang Status

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
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	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
10	Stellenwert der Note für die Endnote 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>	
11	Sonstige Informationen / Literatur 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 (www.blue-engineering.org), 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 (www.blue-engineering.org), but has a broader focus beyond engineering.</i>	

Computergrafik und Visualisierung

Modulname		Computergrafik und Visualisierung			
Modulname englisch		Computer Graphics and Visualisation			
Modulverantwortliche/r		hrw\gordon.mueller			
Dozent/in		Prof. Dr. Gordon Müller			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
CGV	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können, <ul style="list-style-type: none">ausgewählte Algorithmen zur Visualisierung von technischen und gesellschaftlichen Fragestellungen anwenden.Techniken zur Modellierung zwei- und dreidimensionaler Objekte anwenden.komplexe Algorithmen für fotorealistische und medizinische Visualisierung in Anwendungsprogrammen einsetzen.ausgewählte 3D-Frameworks analysieren.im Team nach eigenem Plan Anwendungen zur Animation dreidimensionaler Objekte erschaffen und dokumentieren.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">Mathematische GrundlagenLicht und FarbeAffine Transformationen, Homogene KoordinatenAnimationen, Partikelsysteme2D-Kurven: Polynome, Splines, Bezierkurven, B-Splines3D-Modellierung: Meshes, Indexed-Face-Sets, Half-Edge-DarstellungGeometriepipeline: Virtuelle Kameras, Projektionen, Clipping, lokale BeleuchtungsmodelleRasterisierung: 2D-Rasterisierung, Sichtbarkeit, ZBuffer, Schattierungsverfahren, Texturierung, Anti-AliasingShaderprogrammierungGlobale Beleuchtung: Ray Tracing, Path Tracing, Photon Tracing, BeschleunigungsdatenstrukturenVolumenvisualisierung3D Frameworks, 3D im Web				
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				

	Gute Kenntnisse der Programmierung. Inhalte der Module 'Mathematik 1' und 'Mathematik 2' oder vergleichbar																		
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																		
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%) Praktikumsaufgaben (50%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch																		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfungen																		
9	Verwendung des Moduls in: <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>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> </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	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																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
11	Sonstige Informationen / Literatur E-Commerce: Themenschwerpunkt: Informatik Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Nischwitz, Fischer, Haberäcker, Socher: Computergrafik und Bildverarbeitung (Band I), 4. Aufl., 2018 • Encarnacao, Straßer, Klein: Graphische Datenverarbeitung 1, 4. Aufl., 1996 • Marschner, Shirley: Fundamentals of Computer Graphics, 5. Aufl., 2022 • Foley, Van Dam, Feiner: Computer Graphics: Principles and Practice, 3. Aufl., 2013 • Akenine-Möller, Haines, Hoffman, Pesce, Iwanicki, Hillaire: Real-Time Rendering, 4. Aufl., 2018 • Pharr, Jakob, Humphreys: Physically Based Rendering, 4. Aufl., 2023 																		

Cybersecurity

Modulname Cybersecurity					
Modulname englisch Cyber security					
Modulverantwortliche/r hrw\kai.daniel					
Dozent/in Ralf Knecht, Peter Thanisch					
Veranstaltungssprache/n Deutsch					
Kennummer	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: Theoretische und methodische (praktische) Kompetenzen Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none">• kennen die Schutzziele zur Informationssicherheit.• kennen eine praxisorientierte Methodik zur Analyse von Informationssicherheitsrisiken.• erstellen einer Schutzbedarfsanalyse. Die Studierenden erwerben Kompetenzen beim <ul style="list-style-type: none">• Erkennen und Herleiten von Risiken aufgrund von Bedrohungen und gegebenen Schwachstellen• Ableiten von angemessenen Maßnahmen zur Behandlung von Risiken der Informationssicherheit• Vorgehen bei der Analyse des CyberSecurity-Status von Hard- und Software• Quellen, die zeitnah über bekannte IT-Risiken / IT-Schwachstellen berichten• Recherche-Methodik zur näheren Bestimmung konkreter IT-Risiken / IT-Schwachstellen (CVE)• Ableiten von empfohlenen Maßnahmen zur Absicherung von IT-Schwachstellen• Kennen die Methodiken und Vorgehen von Hackern• Kennenlernen der häufigsten „Lücken“ der Cybersecurity• Phishing, Kennworte, Konfiguration von IoT / PC / Server an ausgewählten Beispielen (mit Praxisteil)• Schwachstellen in ausgewählten Netzwerkprotokollen (FTP, SSL, HTTPS)• Erkennen von Schwachstellen in vorhandenen IT-Netzen (mit Praxisteil)• Erste Übersicht in einem vorhandenen IT-Netz (LAN / WLAN)• Vertiefte Übersicht dedizierter „Teilnehmer“ in einem vorhandenen IT-Netz (CVE)• Arbeiten mit nützlichen Werkzeugen (Windows / Linux) zur Analyse (ping, traceroute, nmap und weiteren)• Kennen die Begriffe zur Identifikation/Adressierung von IoT-Geräten, PC- und Servern sowie				

	<p>weiterer Geräte in einem IT-Netzwerk (u.a. IP-Adresse, Port)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennen die verschiedenen Arten von Geräten im Netzwerk (Hub, Switch, Router, Host) • Kennen die SW-Dienste, die in einem IT-Netzwerk benötigt werden (z. B. DNS)
3	<p>Inhalte</p> <p>Gemeinsam mit den Studierenden werden Schwerpunkte für die Veranstaltung identifiziert. Nachfolgende Inhalte können adressiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Zweck von IT-Sicherheit sowie Beispiele aus der Praxis • Grundlagen und Grundbegriffe: Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data • Grundbegriffe: Schutzziele, Schutzbedarf, Schwachstelle, Risiko, Bedrohung, Gefährdung, Schadsoftware, Exploits, Sicherheitsvorfall, Unterschied zwischen Datenschutz und Datensicherheit • Methoden der IT-Sicherheit • Netzwerkanalyse • Penetration Testing • Einsatz von Firewalls / SIEM und Absicherung von Webservern/Webservices • Einsatz von Multifaktorauthentifizierung (z.B. FIDO) • Methoden zur Informationssicherheit • Schutzbedarfs- und Risikoanalyse • Security Incident und Response • Übung zur Schutzbedarfs- und Risikoanalyse • Fallbeispiel: Identifikation der Risiken sowie Erläuterung und Anwendung von Schutzmaßnahmen, z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Smart Factories, Gesundheit oder Energiewirtschaft • Standards zur Überprüfung, und Bewertung und Steigerung von Informations-Sicherheit • ISO IEC 27001 und 27019 • IT-Sicherheitskatalog der Bundesnetzagentur für Betreiber von Energieverteilnetzen • Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der IT (BSI) für die CyberSecurity von kritischen Infrastrukturen (KRITIS) • Weiterführendes: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung ◦ Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Informationssicherheit
4	<p>Lehrformen</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>
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine • Kenntnisse in Nachrichtentechnik / Computernetze sind hilfreich
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
7	<p>Prüfungsformen</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																												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <i>Bestandene schriftliche Modulprüfung</i>																												
9	Verwendung des Moduls in: <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>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>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </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	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	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																												
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																												
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																												
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul																												
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																												
11	Sonstige Informationen / Literatur																												

eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)

Modulname		eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)					
Modulname englisch		eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)					
Modulverantwortliche/r		hrw\oliver.koch					
Dozent/in		Michael Schellenbach					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
EHAAL	180 h	6	5. Semester	jährlich	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> können Aufgaben von Ambient Assisted Living und eHealth beschreiben und in Bezug auf informationstechnischen Systeme bewerten. können Komponenten eines Ambient Assisted Living-Systems beschreiben und modellieren. 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. können Besonderheiten zur Gestaltung einer Benutzerschnittstelle in Bezug auf ältere Menschen, bzw. Menschen mit Einschränkungen darlegen und Benutzerschnittstellen entsprechend gestalten bzw. bewerten. können mögliche Anwendungsszenarien aufzählen und diese bei der Konzeption von Anwendungsarchitekturen und der Identifikation von technischen Komponenten anwenden. können das grundlegende Vorgehen bei der Entwicklung von medizinischer Software darstellen und begründen. können Verfahren der Datenanalyse bzw. Mustererkennung sowohl im Bereich der eHealth- als auch der AAL-Anwendungen wiedergeben und bewerten. 						
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Alternde Gesellschaft <ul style="list-style-type: none"> Faktoren menschlichen Alterns Gesellschaftliche Herausforderungen Besonderheiten in Bezug auf Benutzerschnittstellen Ambient Assisted Living <ul style="list-style-type: none"> Einblicke in Ambient Intelligence, Ubiquitous Computing, Smart Home Interoperabilität in AAL Hausautomation mit OpenHAB, UniversAAL, URC eHealth <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung von bzw. Trends in eHealth, mHealth, Digital Health Anwendung von Fitnesstrackern / -anwendungen Entwicklung medizinischer Software Rehabilitationsanwendungen Datenverarbeitung in Ambient Assisted Living bzw. im Gesundheitswesen <ul style="list-style-type: none"> Basiswissen zu Maschinellem Lernen (ML) 						

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Big Data- bzw. ML-Anwendungen im Gesundheitswesen/ in AAL 																												
4	Lehrformen Vorlesung, Übung																												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Die Studierenden sollten Erfahrungen in Programmierung (z.B. Java, C++, Python,..) mitbringen.																												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																												
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Testat und Übungsaufgaben (4 Abgaben/Präsentationen) (50%) Prüfungssprache: Deutsch																												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																												
9	Verwendung des Moduls in: <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																												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																												
11	Sonstige Informationen / Literatur 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

Modulname		Eingebettete Systeme 2						
Modulname englisch		Embedded Systems 2						
Modulverantwortliche/r		hrw\michael.schaefer						
Dozent/in		Prof. Dr. Michael Schäfer						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
EBS 2	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Seminar: 3 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Praktikum max. 15				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Modul soll die Studierenden zu selbstständigem 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							
3	Inhalte 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, Lötofen) - Sensoren, Aktoren, Wireless Technologien (BLE, WLAN ...) - Digitale Schnittstellen (z.B. UART, SPI, I2C) - Nutzung verschiedener Mikrocontroller - programmierbare Logik (FPGAs)							
4	Lehrformen Seminar und Praktikum							
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Bestandene Prüfung in Modul „Eingebettete Systeme I“							
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine							

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

Empfehlungssysteme

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

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Kontextsensitive Empfehlungen • Gastvorträge aus der Praxis
4	Lehrformen Vorlesungen inkl. Übungen, Praktika
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Voraussetzungen Grundlagen der TabellenkalkulationExcel, Open Office Calc oder Google Spreadsheet Grundlagen der Informatik und ProgrammierungDer 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
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine
7	Prüfungsformen Portfolioprüfung innerhalb der ersten Hälfte der Vorlesungszeit: Test (60%) Prüfungssprache: Deutsch <i>6 Multiple Choice Tests zur Prüfung des Lernfortschritts</i> Test final (40%) Prüfungssprache: Deutsch <i>Finaler Multiple Choice Test zur Prüfung aller Lerninhalte (60 min.)</i>
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Das Modul gilt als bestanden, wenn mindestens 50% der erreichbaren Punkte erreicht wurden. Die genauen Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
9	Verwendung des Moduls in:

	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	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur E-Commerce Themenschwerpunkt: Informatik: Marketing Analytics and Customer Interfaces, A Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Dietmar Jannach, Markus Zanker, Alexander Felfernig, Gerhard Friedrich: Recommender Systems - An Introduction; Cambridge University Press, 2010. • Francesco Ricci, Lior Rokach, Bracha Shapira: Recommender Systems Handbook; Springer, 2015. • Charu C. Aggarwal: Recommender Systems - The Textbook; Springer, 2016. • André Klahold: Empfehlungssysteme - Grundlagen, Konzepte und Lösungen; Vieweg+Teubner Verlag, 2009. 	

Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student

Modulname		Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student					
Modulname englisch		Development and production of a racing car - Formula Student					
Modulverantwortliche/r		hrw\katja.roesler					
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	4. Semester	jedes Semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Seminar: 1 SWS Projekt: 3 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Projekt 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> können komplexe technische und / oder wirtschaftliche Fragestellungen bei der Entwicklung und Produktion eines Rennwagens für den Formula Student Wettbewerb gemäß Regelwerk eigenständig bearbeiten sind in der Lage die Anforderungen als selbständiges, interdisziplinäres, wissenschaftliches Team umzusetzen planen interdisziplinäre Interaktionen zwischen Design / Engineering als wechselwirksam ergänzendes, bereicherndes Teamerlebnis und zielführendem Ergebnisprozess in der Rennwagenentwicklung präsentieren regelmäßig vor Teampartner, Sponsoren und Juroren in deutscher und in englischer Sprache 						
3	Inhalte 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: <ol style="list-style-type: none"> 1. Betriebswirtschaftliche Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Projektmanagement / Management Businessplan / Kostenplan für einen Rennwagen und Cost Analysis mit englischsprachigen Abgaben und englischsprachigen Präsentationen Marketing: Ausprägung von Alleinstellungsmerkmalen und funktional besonderen Merkmalen Sponsoring/ Sponsoringkonzepte Design des Rennwagens 2. Technische Inhalte (insb. Maschinenbau und Elektrotechnik sowie Informatik) <ul style="list-style-type: none"> Konstruktion, Simulation, Optimierung, Fertigung und Erprobung der Baugruppen/ Rennwagen 						

	<ul style="list-style-type: none"> • Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung • Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus • Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie • Autonomos Driving • Eruierung neuester technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse zeitgemäßer Fahrzeugstudien 																														
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Praktikum, Meeting																														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagenmodule der ersten drei Semester																														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																														
7	Prüfungsformen Testat, Bericht, Seminarvortrag																														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Testat; Bericht und Vortrag 100 %; Teilnahme an jour fixe Meetings																														
9	Verwendung des Moduls in: <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>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>	Studiengang	Status	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
Studiengang	Status																														
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
	Mechatronik_BPO20XX	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
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	
	Regelwerk FSAE;	
	Spezifische Literatur wird zu Modulstart bekannt gegeben	
	IHL:Wahlkatalog Logistik	

Fahrerassistenzsysteme

Modulname		Fahrerassistenzsysteme				
Modulname englisch		Driver Assistance Systems				
Modulverantwortliche/r		hrw\anselm.haselhoff				
Dozent/in		Prof. Dr. Anselm Haselhoff, Prof. Dr. Katja Rösler				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
FAS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> den Aufbau und die Funktionen ausgewählter Fahrerassistenzsysteme skizzieren und erläutern. Anhand eines vorgegebenen Entwurfs ein beispielhaftes Fahrerassistenzsystem implementieren, simulieren sowie die erreichten Ergebnisse dokumentieren und bewerten. ausgewählte Algorithmen der Funktionsentwicklung anwenden und implementieren. Anforderungen an Sensoren zur Erfassung und Interpretation des Fahrzeugumfelds prüfen und geeignete Sensoren auswählen. 					
3	Inhalte <p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> Verkehrssicherheit und Potenziale von Fahrerassistenzsystemen sowie autonomes Fahren Fahrsicherheit in Kraftfahrzeugen (aktive und passive Sicherheit) <p>Intelligente Sensorsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> Sensoren und Messprinzipien (z.B. Radar- und Kamerasensorik) Funktionsweise intelligenter Sensorik (z.B. Bildverarbeitung, Mustererkennung, Sensorfusion) <p>Fahrerassistenzsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> Videobasierte Systeme (z.B. Fahrzeug-, Fußgänger-, Fahrspur-, Verkehrszeichenerkennung) Systeme auf Stabilisierungsebene (z.B. ESP) Systeme auf Bahnführungsebene (z.B. Spurhaltung, Adaptive Cruise Control, Einparkassistenz) <p>Es werden jeweils Detailkenntnisse aus den Bereichen Systemaufbau, Sensoren, Signalverarbeitung und Regelungskonzepte vermittelt.</p> <p>Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Versuche am realen Fahrzeug durchgeführt und/oder Teilespekte der Signalauswertung mit Matlab umgesetzt (z.B. ein Fahrspurhalteassistent).</p>					

4	Lehrformen Vorlesung, Seminar und Praktikum im Labor und am realen Fahrzeug																										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Hilfreich sind Grundkenntnisse aus Regelungstechnik, Messtechnik und Signalverarbeitung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.																										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%) Seminararbeit (15 Seiten) (25%) Vortrag (30 min.) (25%) Alternativ: Projektarbeit (Umsetzung& 15 Seiten) (75%) Vortrag (30 min.) (25%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																										
9	Verwendung des Moduls in: <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>Mechatronik_BPO20XX</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> </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	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	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																										
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																										
10	Stellenwert der Note für die Endnote																										

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden. • 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). • Reif, K., (2011), Bosch-Autoelektrik und -Autoelektronik: Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme ; Vieweg +Teubner, Wiesbaden. • Burger, W. und Burge, M. J. (2009a), Principles of digital image processing: Core Algorithms, Undergraduate topics in computer science, Springer, London. • Burger, W. und Burge, M. J. (2009b), Principles of digital image processing: Fundamental techniques, Springer, London. <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			
Kennummer	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"> 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. können die Strukturen und Rahmenbedingungen des deutschen Gesundheitssystems darstellen. kennen die Hauptaktionsfelder der ambulanten und stationären Patientenversorgung und können diese informationstechnisch abbilden. können die Komponenten medizinischer Informationssysteme sowie deren Beziehung zueinander beschreiben und modellieren. kennen die Prinzipien zur (Risiko-)Klassifikation von Medizinprodukten und können diese anwenden sowie die Schritte auf dem Weg zur Zulassung beschreiben. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Medizin und Akteure im medizinischen System Struktur und Rahmenbedingungen des Gesundheitssystem in Deutschland <ul style="list-style-type: none"> Einrichtungen im Gesundheitswesen (ambulant vs. stationär) Finanzierungsprinzipien (Krankenkassen und Abrechnungssysteme) Ambulantes System, Arztpraxis, Digitalisierung, Praxisinformationssysteme Stationäres System, Krankenhaus, Digitalisierung, Krankenhausinformationssysteme, OP-Informationssysteme Radiologie, Bildgebungsverfahren, Radiologieinformationssysteme, medizinische Bildverarbeitung Medizinprodukte, Diagnose- und Therapiesysteme, Risiken, Klassifikation, Zulassung, Studien 				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar und Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine																												
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Projektarbeit in Kleingruppen, Schriftliche Klausur (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>																												
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>																												
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <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																												
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																												
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Studiengang Mensch-Technik-Interaktion: Modul ist Bestandteil des Schwerpunkts 'eHealth und Ambient Assisted Living'</p> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simon M. (2017): Das Gesundheitssystem in Deutschland, Auflage, hogrefe Verlag. • Haas P. (2006): Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakte, Springer-Verlag. • Kramme R. (2017): Medizintechnik: Verfahren – Systeme – Informationsverarbeitung Springer-Verlag. • Pfannstiel, M. A., und andere (2016): Digitale Transformation von Dienstleistungen im 																												

- | | | |
|--|--|--|
| | <p>Gesundheitswesen (Band I – IV), Springer-Verlag.</p> <ul style="list-style-type: none">• Haas P. (2018): Elektronische Patientenakte, Bertelsmann Stiftung. | |
|--|--|--|

Inklusives IT-Design

Modulname		Inklusives IT-Design						
Modulname englisch		Inclusive and accessible IT-Design						
Modulverantwortliche/r		hrw\ayseguel.doganguen						
Dozent/in		Aysegül Dogangün; Julia Hermann						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennummer	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"> • 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 anwenden, begründen und beurteilen. • 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 aufgreifen, analysieren, beurteilen und gemeinsam prototypische Lösungen konstruieren (Service Learning). • können partizipative und Design Science Methoden mit Aspekten der Inklusion und des Wohlbefindens in zukünftigen IT-Design-Prozessen zusammenführen und beurteilen. • können theoretisch-konzeptionelle Design-Science-Vorgehensmodelle mit einer praxisorientierten Anwendung im Themenfeld des Positive Computing anwenden. • kennen Anforderungen an inklusives IT-Design und können diese praktisch anwenden. • können Fachwissen, welches in anderen Fächern erworben wurde (UX, Software-Ergonomie und Usability Engineering, Positive Computing, etc.), problemorientiert anwenden und beurteilen sowie neues Wissen selbstständig aneignen. • können zielgerichtet und interdisziplinär zusammenarbeiten sowie Lösungen in einem festen Zeitraum eigenständig konstruieren, analysieren und präsentieren. • können die Vorteile und Herausforderungen bei der Entwicklung von Anwendungen mit und für die spezifische Zielgruppe beschreiben. • können Aspekte des agilen IT-Projektmanagements für Ihren Praxisteil anwenden. • können Aspekte des Positive Computing in ihrer Prototypenwicklung anwenden. 							
3	Inhalte							
	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusive und accessible IT-Design • Universal Design vs. Inclusive and Accessible Design • UX und Usability in inclusive und accessible IT-Design • Barrierefreiheit • Design Science Research • Partizipative Methoden und Co-Creation 							

4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung (Flipped Classroom, hybrid) mit praktischen Phasen in Kooperation mit Studierenden der Ruhr-Universität Bochum (digital und analog)</p> <p>Praxisorientierte Blockveranstaltungen und Projektphasen mit Praxispartner vor Ort und digital</p>																										
5	<p>inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen</p> <p>keine</p>																										
6	<p>formale Teilnahmeveraussetzungen</p> <p>keine</p>																										
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Projektarbeit (100%)</p> <p>Projektarbeit umfasst Präsentationen und Dokumentation</p>																										
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Regelmäßige Teilnahme an Pflichtterminen</p> <p>Bestandene Abgabe der Dokumentation und Präsentation</p>																										
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="266 1051 949 1084">Studiengang</th> <th data-bbox="869 1051 949 1084">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="266 1118 822 1152">Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td data-bbox="869 1118 1012 1152">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1185 679 1219">Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td data-bbox="869 1185 1012 1219">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1253 679 1286">Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td data-bbox="869 1253 1012 1286">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1320 822 1354">E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td data-bbox="869 1320 1012 1354">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1388 568 1421">E-Commerce_BPO 2023</td> <td data-bbox="869 1388 1012 1421">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1455 869 1489">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="869 1455 1012 1489">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1522 726 1556">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td data-bbox="869 1522 1012 1556">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1590 726 1623">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td data-bbox="869 1590 1091 1623">Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1657 790 1691">Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="869 1657 1012 1691">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1724 663 1758">Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="869 1724 1012 1758">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1792 663 1825">Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td data-bbox="869 1792 1012 1825">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1859 663 1893">Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="869 1859 1012 1893">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																										
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																										

11 Sonstige Informationen / Literatur

- Langdon, P., Lazar, J., Heylighen, A. & Dong, H. (2018). *Breaking Down Barriers: Usability, Accessibility and Inclusive Design* (1st ed. 2018). Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-75028-6>
 - Bødker, S. and Kyng, M., (2018). ParticipatoryDesign thatMatters—Facing the Big Issues. ACMTrans. Comput.-Hum. Interact. 25, 1, Article 4 (February 2018), 31 pages. <https://doi.org/10.1145/3152421>
 - Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
 - Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in Information Systems research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75-105.
 - Pawłowski, J. M., Eimler, S. C., Jansen, M., Stoffregen, J., Geisler, S., Koch, O., Müller, G. & Handmann, U., (2015). Positive Computing. *Business & Information Systems Engineering*: Vol. 57, No. 6. Springer. (S. 405-408). DOI: 10.1007/s12599-015-0406-0
-
- weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Kommunikation für Energiesysteme

Modulname		Kommunikation für Energiesysteme						
Modulname englisch		Communication in Energy Networks						
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller						
Dozent/in		Prof. Dr. Gerd Bumiller						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
KES	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.							
3	Inhalte 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.							
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Seminar mit hohen Praxisanteil							
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine							
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine							
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung							
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung							
9	Verwendung des Moduls in:							

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

Mensch-Roboter-Kollaboration in der Industrie

Modulname		Mensch-Roboter-Kollaboration in der Industrie					
Modulname englisch		Human-robot collaboration in industry					
Modulverantwortliche/r		hrw\stefanie.voelker					
Dozent/in		Sell, Stefanie					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none">• kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete.• entwickeln Fähigkeiten zur Kosten-Nutzen-Analyse und Wirtschaftlichkeitsberechnung von Roboterprojekten.• identifizieren wichtige Sicherheitsanforderungen und können diese an einem Roboterarbeitsplatz umsetzen.• sind in der Lage, eine reale Projektaufgabe mit einem kollaborativen Industrieroboter zu gestalten und zu simulieren.• sind in der Lage, praxisnahe Projektberichte und Präsentationen zu erstellen.						
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none">1. Einführung in die Industrierobotik:<ul style="list-style-type: none">- Geschichte und Entwicklung von Industrierobotern.- Typen, Leistungskennzahlen und typische Anwendungen.2. Technische Grundlagen:<ul style="list-style-type: none">- Grundlegende Robotik- und Kontrollstrukturen.- Sensorik und Vision-Systeme für Industrieroboter.3. Technische und wirtschaftliche Machbarkeitsbetrachtung eines ausgewählten Arbeitsplatzes4. Praktisches Projekt:<ul style="list-style-type: none">- 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:						

	<ul style="list-style-type: none"> - Präsentation der Projektergebnisse. 																						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen zur Vermittlung der theoretischen Grundlagen.</p> <p>Seminarbegleitung zur Unterstützung der praktischen Projektarbeit.</p> <p>Kontinuierliche Betreuung und Feedback während des gesamten Semesters.</p>																						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>																						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>																						
7	<p>Prüfungsformen</p> <table> <tr> <td>Vortrag (20 min.) (30%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Mündliche Prüfung (30 min.) (70%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> </table>	Vortrag (20 min.) (30%)	Prüfungssprache: Deutsch	Mündliche Prüfung (30 min.) (70%)	Prüfungssprache: Deutsch																		
Vortrag (20 min.) (30%)	Prüfungssprache: Deutsch																						
Mündliche Prüfung (30 min.) (70%)	Prüfungssprache: Deutsch																						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>																						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <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>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>Mechatronik_BPO20XX</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>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul	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																						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																						
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																						
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																						
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben</p>																						

Mobile Computing

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

	<ul style="list-style-type: none"> • Softwaretechnik • Grundlagen in Webtechnologien (HTML, CSS, JavaScript) • Erfahrung im Umgang mit einer Versionsverwaltung (Git) 																						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																						
7	Prüfungsformen Portfolioprüfung innerhalb der Vorlesungszeit: Test (20%) Prüfungssprache: Deutsch <i>6 Multiple Choice Tests zur Prüfung des Lernfortschritts</i> Projektarbeit (80%) Prüfungssprache: Deutsch, Englisch <i>Entwicklung einer mobilen App im Zweierteam</i>																						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Das Modul gilt als bestanden, wenn mindestens 50% der erreichbaren Punkte erreicht wurden. Die genauen Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.																						
9	Verwendung des Moduls in: <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																						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
11	Sonstige Informationen / Literatur E-Commerce Themenschwerpunkt: Informatik: Marketing Analytics and Customer Interfaces Literatur																						

- Guy Vollmer: **Mobile App Engineering - Eine systematische Einführung von den Requirements zum Go Live**, dpunkt.verlag, 2017.
- Erik Behrends: **React Native - Native Apps parallel für Android und iOS entwickeln**, O'Reilly, 2018.
- Nils Hartmann, Oliver Zeigermann: **React - Grundlagen, fortgeschrittene Techniken und Praxistipps – mit TypeScript und Redux**, dpunkt.verlag, 2. Auflage, 2019.
- Helmut Balzert: **Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering**, Springer Spektrum Verlag, 2009.

Modelle im Maschinellen Lernen verstehen und in Anwendungsfällen bewerten

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

	keine																						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Kolloquium (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>																						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>																						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <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																						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>[Rothman 2020] D. Rothman, „Hands-on explainable AI (XAI) with Python“, Packt Publishing, 2020</p> <p>[Deru & Ndiaye 2020] M. Deru, A. Ndiaye, „Deep Learning mit TensorFlow, Keras und Tensorflow.js“, Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2020</p> <p>[Hwang 2019] Y.H. Hwang, „Hands-On Data Science for Marketing“, Packt Publishing, 2019</p> <p>[Nguyen & Zeigermann 2018] C.N. Nguyen, O. Zeigermann, “Machine Learning kurz & gut”, O'Reillys Taschenbibliothek, 1. Auflage, 2018</p>																						

[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

Modulname		Natural Language Processing				
Modulname englisch		Natural Language Processing				
Modulverantwortliche/r		hrw\anne.stockem-novo				
Dozent/in		Prof. Dr. Anne Stockem Novo				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
NLP	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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">• kennen die Einsatzbereiche von NLP• verstehen die Problematik datengetriebener Ansätze• können Informationen aus unstrukturiertem Text automatisiert ableiten• beherrschen den Umgang mit einfachen KI-Modellen• haben Aufgaben des NLP praktisch umgesetzt• kennen die Möglichkeiten und Grenzen generativer KI					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Textverarbeitung mit Python (Laden von Dokumenten, reguläre Ausdrücke und weitere)• Bibliotheken für die Textverarbeitung (spaCy, NLTK und weitere)• NLP-Pipeline• Deep Learning im NLP• Öffentliche Datensätze• Anwendung des NLP:<ul style="list-style-type: none">◦ Part-Of-Speech-Tagging◦ Named-Entity-Recognition◦ Textklassifizierung◦ Stimmungsanalyse◦ Themenmodellierung◦ Generative KI					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse der Programmiersprache Python sind von Vorteil.																														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																														
7	Prüfungsformen Vortrag (100%) Prüfungssprache: Deutsch																														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																														
9	Verwendung des Moduls in: <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>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> </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	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																														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																														
11	Sonstige Informationen / Literatur Themenschwerpunkt: Informatik, A Marketing Analytics And Customer Interface 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

Modulname		Navigationssysteme und Verkehrssimulation					
Modulname englisch		Navigation Systems and Traffic Simulation					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff					
Dozent/in		Prof. Dr. Anselm Haselhoff					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 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 können <ul style="list-style-type: none"> • den Erfassungsprozess von Verkehrsdaten beschreiben. • Verkehrsdaten analysieren und bewerten. • Techniken für eine Vorhersage des Verkehrsaufkommens oder autonome Fahrzeuge implementieren und • den Entwicklungsprozess eigenständig planen und dokumentieren. • ausgewählte Algorithmen der Fahrzeugnavigation und der Verkehrssimulation anwenden. 						
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none"> 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						
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und Praktikum						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Hilfreich sind gute Programmierkenntnisse für das Praktikum						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen 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>						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%;"><thead><tr><th style="text-align: left; width: 40%;">Studiengang</th><th style="text-align: left; width: 60%;">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></tbody></table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul						
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none">• Hertzberg, J., Lingemann, K., and Nüchter, A. (2012). Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik. eXamen.press. Springer Vieweg, Berlin.• Thrun, S., Burgard, W., and Fox, D. (2005). Probabilistic Robotics. MIT Press, Cambridge.• Laumond, J.-P. P. (1998). Robot Motion Planning and Control. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.• LaValle, S. M. (2006). Planning Algorithms. Cambridge University Press, New York, NY, USA.• Russell, S. and Norvig, P. (2009). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall Press, Upper Saddle River, NJ, USA, 3rd edition.• Treiber, M. and Kesting, A. (2010). Verkehrsodynamik und simulation: Daten, Modelle und Anwendungen der Verkehrsflussdynamik. Springer, Heidelberg.• Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden.• Schnieder, E. and Becker, U. (2007). Verkehrsleittechnik: Automatisierung des Strassen und Schienenverkehrs. Springer Verlag, Berlin						

Neuroinformatik

Modulname Neuroinformatik Modulname englisch Neuroinformatics Modulverantwortliche/r hrw\handmann.uwe Dozent/in Prof. Dr. Uwe Handmann Veranstaltungssprache/n Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
NIF	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 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"> • haben die Grundlagen der Neuroinformatik verstanden und können sie praxisorientiert anwenden • sind in der Lage vorwärtsgerichtete neuronale Netze selbst zu entwerfen, und datengetrieben zu trainieren • haben im Bereich überwachter Lernaufgaben ein tiefer gehendes Verständnis entwickelt • Haben die Erkenntnisse in ein praxisorientiertes Softwareprojekt übertragen und einen selbst entworfenen Trainingsansatz implementiert 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • 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. • es werden biologische Grundlagen betrachtet und eine Motivation für einfache Neuronenmodelle abgeleitet. • Wesentlicher Schwerpunkt sind vorwärtsgerichtete neuronale Netze, welche analysiert werden. • Das überwachte Lernen bei mehrschichtigen neuronalen Netzen wird näher untersucht. • Es werden Lernstrategien diskutiert und Optimierungsansätze vorgestellt. • Der zweite Schwerpunkt der Veranstaltung behandelt selbstorganisierende Karten an denen unüberwachtes Lernen diskutiert wird. • Darüber hinaus werden rückgekoppelte Netzwerke und dynamische neuronale Felder besprochen. 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Projektarbeit				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen 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)				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen mündliche Prüfung inkl. Dokumentation der Projektarbeit														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)														
9	Verwendung des Moduls in: <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>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	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														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Neural Networks and Learning Machines, Simon Haykin, Prentice Hall; 3 edition														

Programmieren von Industrierobotern

Modulname		Programmieren von Industrierobotern			
Modulname englisch		Programming of industrial robots			
Modulverantwortliche/r		hrw\stefanie.voelker			
Dozent/in		Stefanie Sell			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete • kennen die Programmierverfahren Teach-In, Playback, Sensor-unterstützt, Master-Slave, textuell, grafisch und wenden sie auf einfache Bewegungszyklen von Industrierobotern an • verstehen Regeln für den Programmaufbau und verschiedener Programmiersprachen • identifizieren die verschiedenen Koordinatensysteme und Methoden zu deren Kalibrierung und Verschiebung • arbeiten Programme für unterschiedliche Robotikanwendungen aus und optimieren diese mit Hilfe der Simulation 				
3	Inhalte <p>A. Einführung Industrieroboter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Robotik und den Stand der Technik • Bauarten von Industrierobotern, Kennzahlen und typische Anwendungsgebiete • Überblick: Programmierverfahren, Programmiersprachen <p>B. Vorbereitung auf die Programmieraufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen • Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten) • Kalibrierung von Robotersystemen <p>C. Roboter in der industriellen Praxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmieraufgaben mit unterschiedlichen Programmierverfahren • PTP- und CP-Programmierung, online/offline Programmierung • Genutzte Tools: Matlab, RobotStudio, Choregraph, Arduino 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				

	Dieses Modul baut inhaltlich auf dem Modul Informatik I auf																																
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																																
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (40%) Seminararbeit (60%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch																																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none">• Bestandene Modulprüfung (mündliche Prüfung)• Bestandene Seminararbeit (Programmieraufgaben)																																
9	Verwendung des Moduls in: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr><th style="text-align: left; padding-bottom: 5px;">Studiengang</th><th style="text-align: left; padding-bottom: 5px;">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>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>Mechatronik_BPO20XX</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></tbody></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	Mechatronik_BPO20XX	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																																
Mechatronik_BPO20XX	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	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																																
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur:																																

- | | | |
|--|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none">1. Haun, Matthias (2013). Handbuch Berlin: Springer-Verlag2. DIN EN ISO 10218-1. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen (2012)3. Stark, Georg (2009). Robotik mit Matlab. München: Carl Hanser Verlag | |
|--|--|--|

Projekt

Modulname	Projekt						
Modulname englisch	Project						
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen						
Dozent/in	Alle Lehrenden des Instituts						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
PRJ	180 h	6	5. Semester	jedes Semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Projekt: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h Projektarbeit: 160 h	geplante Gruppengröße Projekt 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.						
3	Inhalte 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.						
4	Lehrformen Projektarbeit						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Erfolgreiche Teilnahme an min. 2 Projektwochen mit jeweils mind. 5 Tagen à 8h und zusätzlicher schriftlicher Ausarbeitung.						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme an min. 2 Projektwochen mit jeweils mind. 5 Tagen à 8h und zusätzlicher schriftlicher Ausarbeitung.						
9	Verwendung des Moduls in:						

	Studiengang	Status
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur	

Reinforcement Learning in der Robotik

Modulname		Reinforcement Learning in der Robotik					
Modulname englisch		Reinforcement learning in robotics					
Modulverantwortliche/r		hrw\ioannis.ioossifidis					
Dozent/in		Iossifidis, Ioannis					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
RLROB	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen wichtige grundlegende Resultate und Methoden der Robotik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden • können Rotationssequenzen für starre Körper mittels Euler-Winkeln und Quaternionen berechnen • können gemäß der Denavit-Hartenberg Konvention Parameter und die assoziierten homogenen Transformationen für beliebige offene kinematische Ketten bestimmen • können die direkte und inverse Kinematik für offene kinematische Ketten mit bis zu sechs Freiheitsgraden berechnen • können die direkte und inverse Kinematik für mobile Roboter mit beliebigen Radanordnungen und Radsorten berechnen • können einfacher Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren • verstehen die Unterschiede zwischen Reinforcement Learning und anderen Machine Learning-Paradigmen und können ihre Anwendungsbereiche identifizieren und vergleichen • verstehen den Zustandsraum, die Aktionen und Belohnungen in einem MDP und können die Bellman-Gleichung verwenden, um Wertfunktionen zu berechnen • verstehen die Grundlagen von Monte Carlo-Verfahren und können sie zur Vorhersage und Steuerung in Reinforcement Learning-Anwendungen anwenden • kennen TD Prediction und TD Control Methoden und können diese zur Aktualisierung von Wertfunktionen und Policies anwenden • kennen verschiedene Methoden zur funktionalen Approximation von Wertfunktionen und können lineare und nicht-lineare Approximationsmethoden anwenden • kennen verschiedene Policy-Gradient-Algorithmen und können diese auf reale Probleme anwenden 						
3	Inhalte A. Einführung in die Robotik <ol style="list-style-type: none"> 1. Koordinatensysteme und Euler Winkel <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von kartesischen, zylindrischen und kugelförmigen Koordinatensystemen und deren Anwendungen in der Robotik. • Einführung in Euler-Winkel und ihre Verwendung zur Beschreibung von 						

- 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

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

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
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ol style="list-style-type: none"> 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. 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.

Robotik

Modulname Robotik Modulname englisch Robotics Modulverantwortliche/r hrw\ioannis.ioossifidis Dozent/in Prof. Dr. Ioannis Iossifidis Veranstaltungssprache/n Deutsch					
Kennummer Workload Credits Studiensemester Häufigkeit des Angebots Dauer					
ROB 180 h 6 ab dem 5. Semester jährlich zum Wintersemester 1 Semester					
1 Lehrveranstaltung Kontaktzeit Selbststudium geplante Gruppengröße Vorlesung: 3 SWS 5 SWS (= 75 h) Gesamt: 105 h Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30					
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen wichtige grundlegende Resultate und Methoden der Robotik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden • können Rotationssequenzen für starre Körper mittels Euler-Winkeln und Quaternionen berechnen • können gemäß der Denavit-Hartenberg Konvention Parameter und die assoziierten homogenen Transformationen für beliebige offene kinematische Ketten bestimmen • können die direkte und inverse Kinematik für offene kinematische Ketten mit bis zu sechs Freiheitsgraden berechnen • können die direkte und inverse Kinematik für mobile Roboter mit beliebigen Radanordnungen und Radsorten berechnen • können einfacher Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren 					
3 Inhalte <p>A. Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Robotik • Koordinatensystemen und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen • Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten) • Herleitung und Anwendung von Quaternionen <p>B. Offene Kinematische Ketten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Homogenen Transformationen • DH-Konvention und assoziierte Transformationen • Entwurf und Analyse von offenen kinematischen Ketten • Craig-Yoshikawa-Variante, direkte Kinematik • Inverse Kinematik (planarer 3DoF, industrielle 6DoF und anthropomorphe 7 DoF Roboterarme) <p>C. Radgetriebene mobile Roboter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulierung von Zwangsbedingungen aller bekannten Radtypen (starres Standardrad, 					

	<p>lenkbares Standardrad, Castorrad, schwedisches Rad, sphärisches Rad)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulierung von Kinematiken mehrrädriger mobiler Plattformen • Berechnung von Mobilität und Manövrierfähigkeit mobiler Roboter 																						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit Übungen und Praktika</p>																						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Grundlagen der Ingeniermathematik und Höhere Mathematik auf (ehemals Mathe 1 und Mathe 2).</p>																						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>																						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>																						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 90 Minuten) • Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nb) 																						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <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																						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur:</p>																						

- | | | |
|--|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none">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)

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

	sustainability.																		
4	<p>Teaching Methods</p> <p>Different learning methods will be part of the course:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Excursions • Practical project work • Work in international teams • Lectures 																		
5	<p>Content-Related Module Prerequisites</p> <p>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</p>																		
6	<p>Formal Module Prerequisites</p> <p>Successful application and selection process by the Summer School team</p>																		
7	<p>Type of Exams</p> <p>group presentation, portfolio - no grade</p>																		
8	<p>Prerequisite for the Granting of Credits</p> <ul style="list-style-type: none"> • active participation in the online phase • active participation in the onsite phase (approx. 14 days on site at the respective partner universities) 																		
9	<p>This Module Appears in:</p> <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
Mechatronik_BPO20XX	Elective Module
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module
Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÖO2025	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

10 Weighting of Grade in Relationship to Final Grade

	Credits are recognized, but not relevant for the final grade
11	<p>Additional Information / Literature</p> <p>Summer School 2025 - Implementing sustainability</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>https://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/internationales/partnerhochschulen-projekte/transatlantic-summer-school-on-sustainability</p>

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			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
TSA	180 h	6	ab dem 3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung:	4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Konzepte und Methoden zur Analyse von Zeitreihendaten im medizinischen Bereich. • sind in der Lage, Zeitreihendaten aus verschiedenen medizinischen Quellen zu erfassen, zu bereinigen und zu verarbeiten. • können passende statistische (und maschinelle) Lernverfahren zur Analyse von medizinischen Zeitreihendaten auswählen und anwenden. • verstehen die Bedeutung von Datenschutz und ethischen Richtlinien bei der Verarbeitung sensibler medizinischer Daten. • sind in der Lage, praktische Projekte zu realisieren, in denen sie Zeitreihendaten verwenden, um medizinische Fragestellungen zu untersuchen und Lösungen zu entwickeln. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Zeitreihendaten • Medizinische Anwendungen von Zeitreihendaten • Methoden der Datenverarbeitung • Analyseverfahren und Algorithmen • Datenschutz und ethische Aspekte • Praktische Anwendungen und Fallstudien 				
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • integrierte Übungen • kleine Gruppenprojekte 				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				

7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (20 min.) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung								
9	Verwendung des Moduls in: <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> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul								
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul								
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur								

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				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
UXD	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	2 SWS 3 SWS	5 SWS (= 75 h)	UX Research: 25 h Ideation: 10 h Konzeption: 25 h Prototyping: 25 h Präsentationen: 20 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
	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 UX Research 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					
4	Lehrformen					
	Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					

	<p>Grundkenntnisse des wissenschaftlichen Schreibens und Präsentierens (beispielsweise wie im Modul Kompetenzentwicklung gelehrt)</p> <p>Kenntnisse im Umgang mit Textverarbeitung und Präsentationssoftware.</p>																								
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>																								
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Portfolioprüfung mit wöchentlichen Abgaben inkl. Prototypen, Zwischen- und Abschlusspräsentationen, Dokumentationen, Erfolgreiche Teilnahme an Pflichtterminen (100%)</p>																								
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>bestandene Portfolioprüfung</p> <p>Teilnahme an Pflichtterminen</p>																								
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <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_ÄO2025</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_ÄO2025	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_ÄO2025	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																								
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																								
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p>																								

Verteilte Systeme

Modulname		Verteilte Systeme					
Modulname englisch		Distributed Systems					
Modulverantwortliche/r		hrw\marc.jansen					
Dozent/in		Prof. Dr. Marc Jansen					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	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 Methodenaufruf in verteilten Objekten kennengelernt und können mit verteilten Objekten in der Praxis interagieren und diese auch selber entwickeln. Die Studierenden haben die Theorie einer service-orientierten Architektur (SOA) verstanden und sind in der Lage selbst eine SOA auf Basis von Web Services aufzubauen. Darüber hinaus haben sie die Grundlagen des Routings, der Koordination und Einigung in verteilten Systemen sowie Uhren und globale Zustände verstanden.						
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:						

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	Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul
Wirtschaftsinformatik_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
11	Sonstige Informationen / Literatur 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

Modulname		Virtual und Augmented Reality					
Modulname englisch		Virtual and Augmented Reality					
Modulverantwortliche/r		hrw\gordon.mueller					
Dozent/in		Prof. Dr. Gordon Müller					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
AR	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	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 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.						
3	Inhalte Grundlagen und ausgewählte Schwerpunkte mit Anwendungsbezug, z.B. <ul style="list-style-type: none">• Wahrnehmungsaspekte von VR• Virtuelle Welten• VR-Eingabegeräte• VR-Ausgabegeräte• Interaktionen in Virtuellen Welten• Echtzeitaspekte von VR-Systemen• Tracking• Augmented Reality und Kommunikation• AR Anwendungsszenarien• AR basierte Geschäftsmodelle• AR Potentiale, Risiken und Grenzen• VR/AR Frameworks						
4	Lehrformen Vorlesung und Praktikum						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Inhalte aus Modul 'Computergrafik und Visualisierung' oder vergleichbar.						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Projektarbeit im Praktikum (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits						

	<i>Bestandene Modulprüfungen</i>																						
9	Verwendung des Moduls in:																						
	<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>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> </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	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	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	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
11	Sonstige Informationen / Literatur E-Commerce: Themenschwerpunkt: Informatik Literatur: <ul style="list-style-type: none"> · Dörner, Broll, Grimm, Jung: <i>Virtual und Augmented Reality</i>, Springer Vieweg, 2. Aufl., 2019 · Tönnis: <i>Augmented Reality</i>, Springer, 2010 · Mehler-Bicher, Steiger: <i>Augmented Reality</i>, 2014 																						

Web- und Multimediatechnologien

Modulname		Web- und Multimediatechnologien			
Modulname englisch		Web- and Multimedia Technologies			
Modulverantwortliche/r		hrw\gordon.mueller			
Dozent/in		Prof. Dr. Gordon Müller			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MMA	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> aktuelle Techniken und Methoden zur Realisierung multimedialer Web-Anwendungen für ausgewählte Problemstellungen anwenden client- und serverseitigen Webtechnologien analysieren geeignete Technologien zur Kompression von Multimediadaten in Webanwendungen auswählen und einsetzen Verfahren zur multimedialen Suche anwenden ausgewählte komplexe interaktive Web-Anwendungen im Team entwerfen, implementieren und dokumentieren 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Clientseitige Webtechnologien: Fortgeschrittenes HTML5 und JavaScript Serverseitige Webtechnologien: PHP, MYSQL Asynchrone Interaktion von Client und Server Webframeworks Bild und Videokompression: JPEG, MPEG2, MPEG4 Audiokompression: MPEG2 Layer 3 (mp3) Multimediale Suchverfahren: Page Rank (Text), Fingerprinting (Audio, Bilder, Video) 				
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlegende Kenntnisse der Webprogrammierung mit HTML, CSS und JavaScript				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%) Praktikumsaufgaben (50%)				
	Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfungen																										
9	Verwendung des Moduls in: <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>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> </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	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	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	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Ch. Wenz: JavaScript und AJAX: Das umfassende Handbuch, Galileo Computing, 2006 • P. Kröner: HTML5. Webseiten innovativ und zukunftssicher, open source press, 2011 • R. Nixon: Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5, O'Reilly, 2014 																										

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	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte Praxisrelevante Tätigkeiten aus dem Bereich der Angewandten Informatik. Inhalte werden vom jeweiligen Arbeitgeber vorgegeben.					
4	Lehrformen Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmeveraussetzungen Alle Modulprüfungen des ersten Studienjahres und mindestens 100 Credits.					
7	Prüfungsformen Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde Der zuständige Lehrende nimmt diese unbenotete Leistung ab.					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandener Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde.					
9	Verwendung des Moduls in:					

	Studiengang	Status
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Praxissemester
	Angewandte Informatik_BPO2017	Praxissemester
	Angewandte Informatik_BPO2024	Praxissemester
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur 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					
Kennummer 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:				

	Studiengang	Status
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Praxissemester
	Angewandte Informatik_BPO2017	Praxissemester
	Angewandte Informatik_BPO2024	Praxissemester
10	Stellenwert der Note für die Endnote	Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote
11	Sonstige Informationen / Literatur	

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	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>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.</p> <p>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.</p>				
3	Inhalte <p>Selbständige Bearbeitung einer vom betreuenden Professor vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung</p>				
4	Lehrformen <p>Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden.</p>				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen <p>keine</p>				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen <p>Alle Modulprüfungen gemäß Prüfungsordnung und mindestens 150 Credits</p>				
7	Prüfungsformen <p>Bachelorarbeit</p>				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <p>Bestandene Bachelorarbeit</p>				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang	Status
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Bachelorarbeit
	Angewandte Informatik_BPO2017	Bachelorarbeit
	Angewandte Informatik_BPO2024	Bachelorarbeit
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	

Bachelorarbeit (Kolloquium)

Modulname		Bachelorarbeit (Kolloquium)											
Modulname englisch		Colloquium											
Modulverantwortliche/r		hrw\susanne.winter											
Dozent/in		Alle Professoren des Instituts Informatik											
Veranstaltungssprache/n		Deutsch											
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer								
BAK	60 h	2	ab dem 7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min								
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße									
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte Selbständige Bearbeitung einer vom betreuenden Professor vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung												
4	Lehrformen Kolloquium												
5	inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen keine												
6	formale Teilnahmeveraussetzungen Alle Modulprüfungen gemäß Prüfungsordnung und mindestens 150 Credits												
7	Prüfungsformen Kolloquium												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Bachelorarbeit und bestandenes Kolloquium												
9	Verwendung des Moduls in: <table><thead><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr></thead><tbody><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></tbody></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												
10	Stellenwert der Note für die Endnote												

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur