

---

# Energieinformatik

---

## 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.

**25.07.2024**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester</b> .....	<b>8</b>
Computernetze.....	8
Einführung in Energiesysteme und Energiewirtschaft.....	10
Grundlagen der Informatik und Programmierung.....	13
Grundlagen der Ingenieurmathematik.....	15
Physik.....	17
<b>Pflichtmodule 2. Semester</b> .....	<b>19</b>
Datenbanken.....	19
Elektrotechnik.....	22
Grundlagen der Energiewandlung und -speicherung.....	25
Höhere Mathematik.....	27
Objektorientierte Programmierung.....	29
<b>Pflichtmodule 3. Semester</b> .....	<b>31</b>
Elektrische Energietechnik.....	31
Energienetze.....	33
English (English).....	35
Mess- und Regelungstechnik.....	38
Prozess- und Leittechnik.....	40
<b>Pflichtmodule 4. Semester</b> .....	<b>42</b>
Digitale Signalverarbeitung.....	42
Projektmanagement.....	44
Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen.....	46
Softwaretechnik.....	48
Wirtschaft und Recht.....	50
<b>Pflichtmodule 5. Semester</b> .....	<b>53</b>
Kommunikations- und Nachrichtentechnik.....	53
Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen.....	55
Projekt (Energie).....	57

<b>Pflichtmodule 6. Semester</b> .....	<b>59</b>
Kommunikation für Energiesysteme.....	59
<b>Wahlmodule</b> .....	<b>61</b>
Aktuelle Fragen Strom/Gas.....	61
Algorithmen und Datenstrukturen.....	63
Angewandte künstliche Intelligenz im E-Commerce.....	66
Angewandte Statistik.....	69
Automotive Electronics and Sensors (English).....	72
Autonomes Fahren.....	74
Bildverarbeitung.....	77
Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik.....	79
Blue Science.....	82
Corporate Carbon Footprint - ein MeHRWatt-Modul.....	86
Eingebettete Systeme.....	89
Eingebettete Systeme 2.....	92
Elektrochemische Energiespeicher.....	94
Elektrochemische Energiespeicher und Messmethoden.....	97
Elektromobilität.....	99
Empfehlungssysteme.....	101
Energiebenchmarking in Gebäuden.....	104
Energieberatung.....	106
Energieeffizienz.....	108
Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung.....	111
Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie.....	114
Energy Trading (English).....	116
Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student.....	119
Fahrerassistenzsysteme.....	123
Fluid Mechanics (English).....	126
Gebäudeautomation und -management.....	128
Gebäudetechnik – ein MeHRWatt-Modul.....	130
Geothermische Systeme.....	132

Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen.....	134
Informationssysteme im Gesundheitswesen.....	137
Intelligente Systeme.....	140
Klimaneutrale Industrie.....	142
Klimaschutz umsetzen: Kommunale Potentiale analysieren und nach einem konsequenten Kommunikationsmodell umsetzen.....	146
Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen.....	149
Kryptografie.....	152
Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik.....	154
MMI und GUI Programmierung.....	156
Mobile Computing.....	159
Modelle im Maschinellen Lernen verstehen und in Anwendungsfällen bewerten.....	162
Natural Language Processing.....	165
Netze und Regulierung I.....	168
Netze und Regulierung II.....	170
Operations Research.....	172
Qualitätsmanagement und Risikomanagement.....	174
Reinforcement Learning in der Robotik.....	177
Robotik.....	181
Sensortechnik.....	184
Sicherheit und Zuverlässigkeit.....	186
Solar- und Windenergie.....	188
Studentisches Ingenieurbüro MeHRWatt.....	192
Systemintegration in Fahrzeugen.....	194
Technische Mechanik.....	196
Technischer Vertrieb und Einkauf.....	198
Thermodynamik.....	201
TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt.....	203
Versuchsplanung und Datenanalyse.....	205
Verteilte Systeme.....	207
Virtual und Augmented Reality.....	209
Web- und Multimediatechnologien.....	211

<b>Praxissemester</b> .....	<b>213</b>
Praxissemester.....	213
Praxisseminar.....	215
<b>Bachelorarbeit</b> .....	<b>217</b>
Bachelorarbeit.....	217
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	219

# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	CN	Computernetze	Grundlagen von Netzwerken verschiedener Topologien, Vermittlungs- und Zugriffsverfahren, Protokolle	6	5
1	EEW	Einführung in Energiesysteme und Energiewirtschaft	Erste Einführung in die Themenfelder der Energiesysteme, der Energieträger, der Energietechnik und der Energiewirtschaft. So wird vom ersten Semester an der Anwendungsbezug des Studiums deutlich. Gleichzeitig werden erste Kompetenzen zum wissenschaftlichen Arbeiten erworben.	6	5
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	PHY	Physik	Erwerb physikalischer Grundkenntnisse z.B. im Bereich Mechanik, Energie(-erhaltung), Atomaufbau, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden	6	5
				30	26
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	DAT	Datenbanken		6	5
2	ELT	Elektrotechnik	Erwerb elektrotechnischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	6	5
2	EWS	Grundlagen der Energiewandlung und -speicherung		6	5
2	HMAT	Höhere Mathematik	Erwerb weiterführender Kenntnisse der Ingenieurmathematik, die für das weitere Studium relevant sind.	6	5
2	OOP	Objektorientierte Programmierung		6	
				30	20
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	EET	Elektrische Energietechnik	Grundlagen der Stromerzeugung, -übertragung, -verteilung und -verwendung und der hierbei eingesetzten technischen Komponenten und Systeme.	6	5
3	ENZ	Energienetze	Struktur und Betrieb von Energienetzen - Berechnung von Energieflüssen (Strom, Gas, Flüssigkeiten)	6	4
3	ENG	English (English)		6	4
3	MSR	Mess- und Regelungstechnik		6	5
3	PLT	Prozess- und Leittechnik	Grundlagen zum Steuern, Regeln und Sichern von technischen Anlagen	6	5
				30	23
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	DSV	Digitale Signalverarbeitung		6	5
4	PMD	Projektmanagement	Erwerb von Kenntnissen und Methodenkompetenzen des Projektmanagements und der Projektdokumentation in Theorie und praktischen Projekten.	6	4
4	ZTS	Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen	Bewertung der technischen Zuverlässigkeit von Energiesystemen; Versorgungssicherheit und Versorgungszuverlässigkeit werden vorgestellt und untersucht.	6	5
4	SWT	Softwaretechnik		6	5
4		Wirtschaft und Recht	Erwerb von betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und wirtschaftsrechtlichen Grundkenntnissen. Anwendung grundlegender entscheidungsunterstützender,	6	4

			wirtschaftlicher Methoden.		
				30	23
<b>Semester</b>	<b>Modul</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Modulinhalte</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
5	KNT	Kommunikations- und Nachrichtentechnik		6	5
5	NIE	Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen	Anforderungen an Erzeugungsanlagen, Verbraucher und Speicher durch den Netzbetrieb	6	5
5	PR2	Projekt (Energie)		6	3
5	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
				30	13
<b>Semester</b>	<b>Modul</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Modulinhalte</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
6	KES	Kommunikation für Energiesysteme		6	5
6	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
6	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	
6	Praxissemester Teil 1			12	
				30	5
<b>Semester</b>	<b>Modul</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Modulinhalte</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
7	Praxissemester Teil 2 (inkl. Praxisseminar)			16	
7	BA Thes.	Bachelorarbeit		12	
7	BA Kolloq.	Bachelorarbeit (Kolloquium)	Vortrag, Präsentation der Arbeitsergebnisse Ein Poster über den Inhalt der Arbeit ist vorzulegen.	2	
				30	
<b>Summe Gesamtstudium</b>				<b>210</b>	<b>110</b>

# Pflichtmodule 1. Semester

## Computernetze

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



	Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)																						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nb)																						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																						
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jim Kurose, Keith Ross: Computernetzwerke, Der TopDown Ansatz</li> </ul>																						

## Einführung in Energiesysteme und Energiewirtschaft

<b>Modulname</b>		Einführung in Energiesysteme und Energiewirtschaft			
<b>Modulname englisch</b>		Energy Systems and Energy Business			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\rehm.marcus			
<b>Dozent/in</b>		Marcus Rehm			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EEW	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	max. 150 bzw. 120 max. 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden können ...</p> <p>... Problemstellungen aus den unten stehenden Themenbereichen benennen und beschreiben (E1, A1)</p> <p>... Sachverhalte und Problemstellungen identifizieren, richtig deuten und daraus Rückschlüsse und Folgerungen für deren Lösung ziehen (A2, E2, K2, R2)</p> <p>... selbständig energiewirtschaftliche Aufgaben lösen und dabei verschiedene branchenspezifische Lösungswege im Rahmen eines ersten wissenschaftlichen Arbeitens anwenden (A3, E3, K2, R2)</p> <p>... korrekte Begriffe verstehen (E2) und verwenden (E3)</p> <p>... Primärliteratur nutzen und korrekt zitieren (A2, E3, K2, R1)</p> <p>... grundlegende technische Auswertungen und wirtschaftliche Kalkulationen erstellen. (E3, A2-3, K1, R2-3)</p> <p>... ihr Vorgehen für Dritte nachvollziehbar darstellen (A3, E2, K2, R2-3)</p> <p>... sich eigenständig mit technisch-wissenschaftlichen Themen auseinandersetzen (A2, E2, K2, R2)</p> <p>... Methoden zur selbstständigen Einteilung ihrer Arbeitszeit anwenden (A2, K2, R2)</p> <p>... Methoden zur Strukturierung ihrer Arbeitsweise wiedergeben (A1, K1)</p> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung der Energiesysteme und Energiewirtschaft</li> <li>• Aktuelle und zukünftige Herausforderungen in der Energietechnik</li> <li>• Energiequellen, -aufbereitung, -transport und -nutzung</li> <li>• Erneuerbare Energietechnologien</li> <li>• Alternativen zu fossilen Brennstoffen</li> <li>• Aktueller Status der globalen, regionalen und nationalen Energiewirtschaft und deren Strukturen</li> <li>• Klimaschutz und Emissionsrechtehandel</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftliche Aspekte der Energienutzung</li> <li>• Informationstechnologische Aspekte von Energiesystemen</li> <li>• Energiesysteme im privaten Umfeld</li> </ul>														
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung (seminaristisch) mit begleitenden Übungen und Praktikum														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Die Modulnote setzt sich aus zwei Teilleistungen zusammen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Klausurarbeit (90 min) (70% der Modulnote); Zulassung nur mit bestandenem Praktikum</li> <li>• Praktikum (wöchentlich bearbeitete Aufgaben) (30% der Modulnote)</li> </ul> In beiden Teilleistungen müssen jeweils 50% der zu erreichenden Punkte erzielt werden, um das Gesamtmodul zu bestehen.														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> In beiden Teilleistungen müssen jeweils 50% der zu erreichenden Punkte erzielt werden, um das Gesamtmodul zu bestehen.														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:  Praxisbuch Energiewirtschaft; Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt; ISBN 978-3-540-78591-0, Springer Verlag  Watter, Holger: Nachhaltige Energiesysteme – Grundlagen, Systemtechnik, Anwendungsbeispiele aus der Praxis, Vieweg+Teubner														

Cerbe: Grundlagen der Gastechnik: Gasbeschaffung, Gasverteilung, Gasverwendung, Hanser Fachbuch

Doering, Ernst: Grundlagen der technischen Thermodynamik; Lehrbuch für Studierende der Ingenieurwissenschaften. ISBN: 3-8351-0149-8. EAN: 978-3-8351-0149-4.

## Grundlagen der Informatik und Programmierung

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Informatik und Programmierung			
<b>Modulname englisch</b>		Fundamentals of Computer Science and Programming			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\malte.weiss			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Malte Weiß			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	max. 150 bzw. 120 max. 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den grundsätzlichen Aufbau von Computern und die Kodierung von Informationen.</li> <li>• können Zahlen zwischen verschiedenen Zahlssystemen umwandeln.</li> <li>• kennen die Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik.</li> <li>• können vorgegebene Programme verstehen und Fehler erkennen.</li> <li>• können erste eigene Programme selbstständig planen, entwickeln und programmieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern</li> <li>• Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik</li> <li>• Grundlagen der Programmentwicklung</li> <li>• Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen</li> <li>• Dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss</li> <li>• Funktionen, Rekursion, Modularisierung</li> <li>• Laufzeiten, einfache Algorithmen</li> <li>• Anwendung einer Programmiersprache</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung mit integrierten Übungseinheiten und begleitenden Praktika				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)		Prüfungssprache: Deutsch		

<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Bearbeitung von Pflichtaufgaben im Praktikum (Studienleistung)</p>																
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul																
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>C-Programmierung, Einführung, RRZN-Skript</p>																

## Grundlagen der Ingenieurmathematik

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Ingenieurmathematik			
<b>Modulname englisch</b>		Fundamentals of Engineering Mathematics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\andrea.ostendorf			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Andrea Ostendorf			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GMAT	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können logische Formeln umformen und Abfragen in der Sprache der Logik formulieren.</li> <li>• sind vertraut mit elementaren Rechenregeln und Äquivalenzumformungen.</li> <li>• beherrschen die Grundlagen der Matrizen- und Vektorrechnung, so dass sie mit darauf aufbauenden Datenstrukturen sicher umgehen können.</li> <li>• beherrschen den Umgang mit komplexen Zahlen.</li> <li>• können die grundlegenden Begrifflichkeiten der Analysis einer reellen Veränderlichen benennen.</li> <li>• können geeignete Aufgaben mit Anwendungsbezug aus diesem Bereich lösen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logik: Grundsätzliche Begriffe, Wahrheitstabeln, deMorganRegeln</li> <li>• Basiswissen: Mengen, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen</li> <li>• Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion</li> <li>• Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar und Kreuzprodukt, Betrag</li> <li>• Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus</li> <li>• Folgen, Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion, Stetigkeit</li> <li>• Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion</li> <li>• Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und -verfahren</li> <li>• Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch				

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul										
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure, Springer</li> <li>• T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, Springer</li> <li>• S. Goebbels, Mathematik verstehen, Springer</li> <li>• S. und G. Teschl, Mathematik für Informatiker, Springer</li> </ul>										



## Physik

<b>Modulname</b>		Physik			
<b>Modulname englisch</b>		Physics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\francois.deuber			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Francois Deuber			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PHY	180 h	6	ab dem 1. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben</li> <li>• können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Energie- und Umwelttechnik anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden naturwissenschaftlichen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen</li> <li>• können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen</li> <li>• können ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen</li> <li>• können selbstständig neuen Stoff erarbeiten,</li> <li>• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,</li> <li>• können in einem Labor im physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten,</li> <li>• können sich und ihren Lernprozess reflektieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Im Mittelpunkt des Moduls steht der Energiebegriff. In allen Teilbereichen wird ein Bezug zu diesem aufgebaut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie allgemein, Eigenschaften von Energie (Energieerhaltung, Energieumwandlung)</li> <li>• Prinzipien des Messens, physikalische Größen,</li> <li>• Einführung in Kinematik (Bezug zu kinetischer und potentieller Energie)</li> <li>• Einführung in Dynamik (Bezug zu Spannenergie und Reibungswärme)</li> <li>• Arbeit und Energie, Impuls, Zustandsgrößen, Stöße</li> <li>• Temperatur, Wärme und Kalorik, 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Atomaufbau, Kernphysik</li> </ul> <p>Ergänzend erstellen die Studierenden über das Semester freiwillig ein Reflexionsportfolio, bei dem sie sich mit sich und ihrem Lernen anhand wöchentlicher Reflexionsfragen auseinandersetzen.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen und/oder abgabepflichtige Übungen bzw. Testate, Praktikum</p>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <p>keine</p>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine										
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Nach Wahl:  Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch  Mündliche Prüfung (25 min.) (100%)              Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>Zusätzlich:  Praktikumsbericht (0%)                                  Prüfungssprache: Deutsch</p>										
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum inkl. Teilnahme an der Sicherheitseinweisung (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</p>										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul										
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Rybach, j.; Physik für Bachelors; Hanser Verlag</p> <p>Halliday / Resnick / Walker; Physik; (Bachelor Edition); Wiley Verlag</p> <p>Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</p> <p>Tipler, P. A.; Physik; Spektrum Verlag</p>										

# Pflichtmodule 2. Semester

## Datenbanken

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Benutzerverwaltung, Transaktionsverwaltung</li> <li>• Aktuelle Entwicklungen: Big Data und NoSQL-Datenbanken</li> </ul>																										
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Dozentenvortrag, Übungen, Praktikum																										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine																										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine																										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch																										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (bearbeitete Aufgabenzettel)																										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>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>Zukunftsemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	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	Zukunftsemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																										
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																										
Zukunftsemester	Wahlpflichtmodul																										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.																										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leibnitz Universität IT Services: SQL Grundlagen und Datenbankdesign, 14. Auflage,</li> </ul>																										

HERDT-Verlag für Bildungsmedien GmbH, 2019.

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

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

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

## Elektrotechnik

<b>Modulname</b>		Elektrotechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Electrical Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\julian.tornow			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Julian Tornow			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ELT	180 h	6	ab dem 2. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können nach erfolgreicher Teilnahme am Modul: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und -gleichungen der Gleich- und Wechselstromtechk benennen und beschreiben (A1, K1, E2, R1)</li> <li>• Elektrische Größen von einfachen Netzwerken im Gleich- und Wechselstrom analysieren und berechnen (A3, K2, E3, R2)</li> <li>• Physikalische Funktion von RCL-Bauelementen beschreiben und deren Kenngrößen berechnen (A1, K1, E2, R1)</li> <li>• Zeitverhalten und Energiegehalt von einfachen RCL-Netzwerken beschreiben und berechnen (A2, K1, E3, R2)</li> <li>• Elektrische Schaltungen nach Anleitung aufbauen und elektrische Größen messen (A2, K1, E3, R1)</li> <li>• Messergebnisse darstellen und interpretieren (A3, K1, E2, R2)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Veranstaltung umfasst die folgenden Themengebiete, die sich auf Vorlesung, Übung und Praktikum aufteilen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Einheiten der Elektrotechnik</li> <li>• Ladungsträger und elektrische Leitungsmechanismen</li> <li>• Gleichstromkreise (Strom, Spannung, Ohmsches Gesetz, Reihen- und Parralelschaltung, Strom- und Spannungsteiler)</li> <li>• Netzwerkberechnung (Kirchhoffsche Gesetze, Überlagerungsverfahren)</li> <li>• Elektrische- und magnetische Felder</li> <li>• Elektrotechnische Bauelemente (Widerstand, Kondensator, Spule, Spannungs- und Stromquelle)</li> <li>• Einschalt- und Ausgleichsvorgänge</li> <li>• Wechselstromkreise und komplexe Berechnung</li> <li>• Elektrische Energie und Leistung</li> <li>• Messtechnik (Messschaltkreise, Multimeter, Oszilloskop)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit Übungen und Praktikum				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Mathematik I, Naturwissenschaften																														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 Minuten)																														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung																														
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																														
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																														
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul																														
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																														
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																														
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul																														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																														
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																														
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul																														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gert Hagmann; Grundlagen der Elektrotechnik, AULA Verlag</li> <li>• Steffen Horst; Elektrotechnik; Springer Verlag</li> <li>• Herbert Bernstein; Elektrotechnik/Elektronik für Maschinenbauer; Springer Verlag</li> </ul>																														

- Reiner J. Schütt; Elektrotechnische Grundlagen für Wirtschaftsingenieure; Springer Verlag



## Grundlagen der Energiewandlung und -speicherung

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Energiewandlung und -speicherung				
<b>Modulname englisch</b>		Grundlagen der Energiewandlung und -speicherung				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
EWS	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben eine Einführung in die Themenfelder der Energiespeicherung und Energiewandlung erhalten. Sie haben grundlegende Kenntnisse der Energietechnik erworben. Sie haben einen Einblick in Speichertechnologien und konventionell Kraftwerkstechnik gewonnen. Sie können technische Auswertungen vornehmen, grundlegende Auslegungen und Kalkulationen erstellen sowie Anlagendimensionierungen beurteilen. Sie haben gelernt, selbständig komplexe Rechenaufgaben zur Problemlösung einzusetzen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vertiefung der Joule- und Clausius-Rankine-Prozesse, Pinch-Point-Methode Dampfkraftwerkstechnik (Aufbau, Komponenten, Auslegung), Gasturbinenkraftwerkstechnik (Aufbau, Komponenten, Auslegung), Energiespeicherung (chemisch, elektrisch, mechanisch, thermisch) und deren Anlagentechnik (Auslegung und Verlustrechnungen)					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktikum mit begleitenden Übungen					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Thermodynamik empfohlen					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Lernportfolio (100%)					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandenes Lernportfolio und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)					
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					

	<table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 197 427 226">Studiengang</th> <th data-bbox="754 197 836 226">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 259 730 288">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="754 259 903 288">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 322 603 351">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="754 322 903 351">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 385 603 414">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="754 385 903 414">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul								
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul								
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul								
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:</p> <p>Technische Thermodynamik; Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, 2008; ISBN 3-446-41561-0, Hanser Verlag</p> <p>Rummich, Erich; Energiespeicher, 2009, expert-verlag</p> <p>Strauß, Karl; Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, regenerativer und nuklearer Energiequellen, 2009, Springer; VDI</p> <p>Lechner, Christof; Stationäre Gasturbinen, 2. Aufl. 2010. Verlag: Springer</p> <p>Bitterlich, Walter; Gasturbinen und Gasturbinenanlagen, 2002, Vieweg+Teubner</p> <p>Lange, Andreas; Dezentrale Energieversorgungssysteme, 2008, VDM Verlag Dr. Müller</p> <p>Droste-Franke, Bert; Brennstoffzellen und Virtuelle Kraftwerke, 2008, Verlag: Springer</p> <p>Pischinger, RudolfM; Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, ISBN: 3-211-99276-6. 2009. Verlag: Springer.</p>								

## Höhere Mathematik

<b>Modulname</b>		Höhere Mathematik			
<b>Modulname englisch</b>		Higher Mathematics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\andrea.ostendorf			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Andrea Ostendorf			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
HMAT	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können einfache mathematische Probleme aus den Bereichen Analysis, lineare Algebra sowie gewöhnliche Differentialgleichungen lösen und so ihre Kenntnisse über die verwendeten Definitionen, Sätze und zugehörigen Rechenmethoden nachweisen (A2, K2, E3, R1).				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Integralrechnung: Integrationsregeln und –verfahren; Partialbruchzerlegung <ul style="list-style-type: none"><li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen: Separable Differentialgleichungen, Lineare Differentialgleichungen, Differentialgleichungssysteme</li><li>• Fourierreihen</li><li>• Integraltransformationen: Laplace- oder Fourier-Transformation</li><li>• Differentialrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math> (optional): Mengen im <math>\mathbb{R}^n</math>, Funktion mehrerer reeller Veränderlicher, partielle Ableitung, Gradient, Extrema mit und ohne Nebenbedingung</li></ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagen der Ingenieurmathematik oder vergleichbare Kenntnisse				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Es können nach Vereinbarung Bonuspunkte nach BPO vergeben werden.	

## Objektorientierte Programmierung

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

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Praktika										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul 'Grundlagen der Informatik und Programmierung'  Alternativ: Fundierte Kenntnisse über eine imperativen Programmiersprache und Zahlensysteme										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min., 100%),      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsteilnahme (Studienleistung)										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandenes Praktikum und Bestandene Klausur										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul										
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>										

# Pflichtmodule 3. Semester

## Elektrische Energietechnik

<b>Modulname</b>		Elektrische Energietechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Electrical Energy Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jens.paetzold			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Jens Paetzold			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EET	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Auslegung von grundlegenden Komponenten der Elektrischen Energietechnik auf Basis der mathematischen und physikalischen Zusammenhänge kann durchgeführt werden. Die dazu notwendigen technischen Modelle der Komponenten sind bekannt und können angewandt werden. A1,K2,E3,R2</p> <p>Die wesentlichen Zusammenhänge und Verfahren bei der Erzeugung, Übertragung und Verwendung von elektrischer Energie können erklärt werden und in ihren Wechselwirkungen dargestellt werden. A2,K2,E2,R2</p> <p>Die Studierenden können einfache Kurzschlussstromberechnungen und Lastflussberechnungen durchführen. A1,K1,E3,R2</p> <p>Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt und sind in der Lage einfache Zusammenhänge in elektrischen Energienetzen mathematisch nachzubilden. A2,K2,E3,R2</p> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wirk- und Blindleistung, Drehstrom, symmetrische Komponenten, Elektrosicherheit</li> </ul> <p>Komponenten der elektrischen Energietechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>elektrische Maschinen, Transformatoren, Generatoren</li> <li>Schaltanlagen, Übertragungsleitungen</li> </ul> <p>Energieversorgungs-Systeme:</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärtechnik, Struktur und energierechtliche Grundlagen, allgemeine technische</li> <li>• Strukturen, Netze, Schaltanlagen, Netzberechnungen, Netzstabilität.</li> </ul>																		
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum																		
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																		
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																		
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min) (100%)  Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreicher Praktikumsteilnahme (3 Testate)																		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung																		
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul																		
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ABB-Handbuch Schaltanlagen, Cornelsen Verlag Berlin 10. Auflage</li> <li>• Elektrische Energieversorgung, Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann, Detlef Schulz, Vieweg + Teubner 2010</li> <li>• Elektroenergiesysteme, Adolf J. Schwab, Springer-Verlag 3. Auflage 2012</li> </ul>																		



## Energienetze

<b>Modulname</b>		Energienetze			
<b>Modulname englisch</b>		Energy Grids			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jens.paetzold			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Jens Paetzold			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ENZ	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Zusammenhänge von Energiebereitstellung, -Transport, -Speicherung und -Verteilung werden anhand von Beispielen aus dem Bereich Gas, Erdöl und Strom erläutert.</p> <p>Den Studierenden ist die Technik aktueller Energienetze in den Grundzügen bekannt. Sie sind in der Lage grundlegende Auslegungen der Systeme vorzunehmen und praxisrelevante Betriebszusammenhänge zu verstehen.</p> <p>Sie können Strömungen in Rohren, Druckveränderungen, Lastfluss in elektrischen Netzen und zugehörigen Rechenverfahren anwenden und bewerten.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Betrieb von Energienetzen für Strom, Gas und Wärme.</li> <li>• Öffentliche Netze und Industrienetze</li> <li>• Konzeption und Nutzung von intelligenten verteilten Energienetzen, die alle Teilnehmer miteinander verbinden</li> <li>• Management und Überwachung von großräumig verteilten Netzen</li> <li>• Wirtschaftlicher und umweltschonender Betrieb von Energienetzen</li> <li>• Berechnungsverfahren von Energieflüssen (Strom, Gas, Flüssigkeit)</li> <li>• Sektorkopplung</li> <li>• Elektrische Lastflussberechnung</li> </ul>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum</p>				
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>erfolgreiche Teilnahme am Modul Elektrotechnik</p>				
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>				
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (120 min, 100%) und Praktikumsteilnahme (Studienleistung)</p> <p>erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist Klausurvoraussetzung</p>				

<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</p>																				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1" data-bbox="268 331 1396 1001"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 331 986 376"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="986 331 1396 376"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 398 986 443">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td data-bbox="986 398 1396 443">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 465 986 510">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td data-bbox="986 465 1396 510">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 533 986 577">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="986 533 1396 577">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 600 986 645">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="986 600 1396 645">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 667 986 712">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="986 667 1396 712">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 734 986 779">Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td data-bbox="986 734 1396 779">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 801 986 846">Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td data-bbox="986 801 1396 846">Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 869 986 913">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td data-bbox="986 869 1396 913">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 936 986 981">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td data-bbox="986 936 1396 981">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																				
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>/1/ BP Statistical Review of World Energy 2019 68th edition  /2/ Foliensatz 'Energietransport, - Speicherung und Verteilung' Prof. Dr.-Ing. E Sauer, Universität Duisburg-Essen</p>																				

## English (English)

<b>Module Title</b>		Englisch			
<b>Module Title in English</b>		English			
<b>Module Leader</b>		hrw\ingo.bachmann			
<b>Teaching Staff</b>		ZfK/Ingo Bachmann			
<b>Courselanguage/</b>		English			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
ENG	180 h	6	3rd semester	Every Winter semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	Seminar: 4 h/week	4 h/week (= 60 h)	Total: 120 h		Seminar 15
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>				
	<p><b>Knowledge:</b> The students have acquired a good range of specialist vocabulary. Next to various technical expressions, the students also know common, frequently used phrases and idiomatic expression relevant to their potential future professional field. This knowledge applies to their written as well as spoken competence. The students are familiar with the fundamentals of intercultural communication.</p> <p><b>Skills:</b> The students can communicate adequately in a spoken as well as in a written way in a specialist context. They are capable of describing and explaining their own work environment and work-related tasks, work processes as well as the relevant technical background needed. They are also able to actively participate in discussions in English and to give a short, subject-related presentation and communicate content in a target group-oriented way. Furthermore, the students can access and engage with specialist texts and also write short scientific text in English on their own.</p> <p><b>Competences:</b> The students have a good command of the specialist terminology relevant to their field of study and professional field. This applies to their receptive as well as their productive language skills (A2, K2, E3, R2). The students are competent in preparing a presentation in English independently and also holding the presentation at the end. They have the methodical competence to structure and present their presentation in such a way that it is communicated adequately and target group-oriented (A3, K2, E3, R3). They have learned to take into account relevant intercultural factors in a given communicative process (A3, K2, E3, R2). In addition, the students' social competence has improved through working in small groups, performing various project-related tasks and activities. Emerging problems and team-building processes can be discussed in English (A2, K2, E3, R2).</p>				
<b>3</b>	<b>Contents</b>				
	<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
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b> Project-based seminar, exercises, working in small groups
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b> Students' level of English should be B1 CEFR (corresponds to five years of English with adequate grades).  Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking either the ZfK module "English for Beginners" and/or "English Refresher Course" prior to this module.
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b> Portfolio: experience report (500 words) (0%)                      Examlanguage: English presentation (10 min.) (50%)                              Examlanguage: English written test (90 min.) (50%)                                Examlanguage: English
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> handing in of learning materials + passing the exam
<b>9</b>	<b>This Module Appears in:</b>

	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Compulsory Module
	Angewandte Informatik_BPO2017	Compulsory Module
	Angewandte Informatik_BPO2024	Compulsory Module
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Compulsory Module
	Energieinformatik_BPO2017	Compulsory Module
	Energieinformatik_BPO2024	Compulsory Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Compulsory Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Compulsory Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Compulsory Module
	Modules in English at HRW	Compulsory Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Compulsory Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Compulsory Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Compulsory Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Compulsory Module
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits	
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b> Material will be announced during the first session.	

## Mess- und Regelungstechnik

<b>Modulname</b>		Mess- und Regelungstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Measurement and Control Technology			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\anselm.haselhoff			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MSR	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• den typischen Aufbau eines Messsystems erläutern.</li> <li>• Messreihen auswerten und bezüglich der Vertrauenswürdigkeit analysieren.</li> <li>• Messwertabweichungen unter Verwendung mathematischer Methoden ausgleichen.</li> <li>• Regelungstechnische Probleme mittlerer Komplexität lösen.</li> <li>• Lineare dynamische Systeme im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben.</li> <li>• mathematische Methoden zur Analyse und Synthese dynamischer Systeme zielgerichtet einsetzen.</li> <li>• Reglerentwurfsverfahren für einfache Systeme auswählen, den Entwurf durchführen und das Ergebnis bewerten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messsysteme, AD Wandlung</li> <li>• Fehlerarten, Statistische Verteilung der Messwerte und Messabweichungen,</li> <li>• Auswertung einer Messreihe, Fehlerfortpflanzung, Ausgleichs- oder Regressionskurven</li> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• Statisches Systemverhalten</li> <li>• Beschreibung Linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Entwurf von Regelkreisen im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Stabilität rückgekoppelter Systeme</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)				

<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</p>																		
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1" data-bbox="268 342 1386 898"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 342 863 383"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="863 342 1386 383"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 409 863 443">Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td data-bbox="863 409 1386 443">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 472 863 506">Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td data-bbox="863 472 1386 506">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 535 863 568">Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td data-bbox="863 535 1386 568">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 598 863 631">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="863 598 1386 631">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 660 863 694">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="863 660 1386 694">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 723 863 757">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="863 723 1386 757">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 786 863 819">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td data-bbox="863 786 1386 819">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 848 863 882">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td data-bbox="863 848 1386 882">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul																		
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																		
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																		
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Literatur</b></p> <ul data-bbox="284 1205 1410 1541" style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, Jan (2014): Regelungstechnik 1. Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 10., aktualisierte Aufl. 2014. Berlin: Springer Berlin (Springer-Lehrbuch).</li> <li>• Kahlert, Jörg (2015): Crashkurs Regelungstechnik. Eine praxisorientierte Einführung mit Begleitsoftware. 2., überarb. und erw. Aufl. Berlin: VDE-Verl.</li> <li>• Papula, Lothar (2016): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3. Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung. 7. Aufl. 2016. Wiesbaden, s.l.: Springer Fachmedien Wiesbaden.</li> <li>• Parthier, Rainer (2014): Messtechnik. Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik. 7., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg (Lehrbuch).</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannte gegeben.</p>																		

## Prozess- und Leittechnik

<b>Modulname</b>		Prozess- und Leittechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Process Control Technology			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Viktor Grinewitschus			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PLT	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Prozess- und Leittechnik erworben. Sie haben einige praxisrelevante technische Systeme mit der zugehörigen Software kennengelernt und durch Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenz erlangt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Grundlagen zum Steuern, Regeln und Sichern von großräumig verteilten technischen Anlagen in der Praxis, Software- und Hardwarekomponenten (Prozessleitsysteme, Speicherprogrammierbare Steuerungen, ...), Programmierung und Tests, Normungen  Praktikum:-  - Kennenlernen der Programmiersprachen für SPS-Systeme nach IEC 61131-3  - Programmierung von einführenden Beispielen (Ampelschaltung, Maschinenbediener)  - Programmiertechnische Umsetzung der Automatendarstellung nach Mealy und Moore  - Einführung in die Netzwerkfunktionen von SPSen  - Netzwerkkommunikation mittels Modbus TCP  - Auslesen eines Feldbussystems mittels Modbus RTU  -				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min, 100%) und Praktikumsteilnahme (Studienleistung)				



<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>														

# Pflichtmodule 4. Semester

## Digitale Signalverarbeitung

<b>Modulname</b>		Digitale Signalverarbeitung				
<b>Modulname englisch</b>		Digital Signal Processing				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gerd Bumiller				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
DSV	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundlagen der Systemtheorie für kontinuierliche, diskrete, periodische und nichtperiodische Signale und deren mathematische Formulierung.</li> <li>• sind in der Lage reale Problemstellungen zu analysieren, Anforderungen zu definieren, digitale Filter mit vorhandenen Werkzeugen zu entwerfen und sowohl mathematisch als auch als Soft- und Hardwarelösungen umzusetzen.</li> <li>• können einfache digitale Systeme mit Hilfe von Testsignalen analysieren und die Ergebnisse bewerten</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Systemtheorie für kontinuierliche, diskrete, periodische und nichtperiodische Signale.</li> <li>• Abtasttheorem und Quantisierung, Transformationen und Übergangsfunktionen Standardalgorithmen, Messwertaufbereitung und digitale Filter, Systemstabilität sowie</li> <li>• Anwendungen in der Audio und Nachrichtentechnik. Aufbau von Simulationen mit MATLAB® und exemplarische Umsetzung auf eine DSP.</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (120 min, 100%)					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>					

	Bestandene Modulprüfung																				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																				
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																				
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Lehrbücher:</p> <p>Meyer, M.: <i>Signalverarbeitung</i>. Vieweg-Verlag, Wiesbaden 2011</p> <p>Werner, M.: <i>Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB®</i>. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2012</p>																				

## Projektmanagement

<b>Modulname</b>		Projektmanagement			
<b>Modulname englisch</b>		Project Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\sylvia.schaedlich			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Jochen Schubert			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PMD	180 h	6	4. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Kenntnisse des Projektmanagements vorweisen A2,K2,E2,R2;</li> <li>• die Bedeutung eines adäquaten Projektmanagements in der Energiewirtschaft einschätzen A3,K3,E5,R3;</li> <li>• fachspezifische, projektförmige Aufgaben in Teams bearbeiten, erfahren die Bedeutung unterschiedlicher Rollen von Teammitgliedern und die besondere Bedeutung von Kommunikation und weiteren psycho-sozialen Aspekten des Projektmanagements A3,K2,E3,R2;</li> <li>• geeignete Lösungsstrategien entwickeln und setzen geeignete Methoden im Umgang mit ihren Projektaufgaben ein A4,K3,E6,R3;</li> <li>• geeignete Projektmanagement-Hilfsmittel und Dokumentationswerkzeuge in ihren Projekten selbständig anwenden A3,K2,E4,R3;</li> <li>• Verlauf und Ergebnis von Projekten sachgerecht und teambezogen erarbeiten, präsentieren, dokumentieren und kritisch reflektieren A4,K3,E5,R4.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Planung und Durchführung eines semesterbegleitenden Projekts. Parallel werden die nachfolgenden theoretische Grundlagen des Projektmanagements vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachebene des Projektmanagements: Projektphasen, Methoden und Planungswerkzeuge, Standards und Normen, Projektsteuerung (Controlling inklusive Risikomanagement), Multiprojektmanagement</li> <li>• Psychosoziale Ebene des Projektmanagements: Kommunikation und Motivation, Zeitmanagement, Konfliktmanagement, Verhandlungstechniken, Präsentationstechniken</li> <li>• Projektdokumentation: Dokumentationswerkzeuge, Präsentationsschulung</li> </ul> Der Projektinhalt ist für Energieinformatik-Studierende aus dem Bereich 'Digitale Systeme' zu wählen.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktikum (Projektarbeit mit begleitenden Übungen)				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Energiesysteme und Energiewirtschaft, Thermodynamik, Wirtschaftsrecht 2				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																		
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftlicher Kurztest zu den Vorlesungsinhalten (40 min) (zu bestehen)  Lernportfolio zum bearbeiteten Projekt (kontinuierliche Dokumentation, Präsentation und Reflexion der Projektarbeit und ihrer Ergebnisse) (100%)																		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Bearbeitung, kontinuierliche schriftliche Dokumentation, Reflexion und mündliche Präsentation der Projektarbeit und ihrer Ergebnisse; bestandener Kurztest.																		
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul																		
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben																		

## Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen

<b>Modulname</b>		Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen			
<b>Modulname englisch</b>		Safty and reliability in energy grids			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jens.paetzold			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Jens Paetzold			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ZTS	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in der Bewertung der technischen Zuverlässigkeit von Systemen am Beispiel von Energienetzen. Versorgungssicherheit und Versorgungszuverlässigkeit werden vorgestellt und untersucht. Sie lernen die Zusammenhänge von Instandhaltung, Verfügbarkeit und Sicherheit. Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse werden vorgestellt. Am Beispiel des Elektroenergiesystems werden verschiedene Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse angewandt. Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt.  PowerQuality (Spannungsqualität) wird erläutert, gemessen und mathematisch betrachtet				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Grundlagen und mathematische Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundstrategien, Strukturanalysen, Funktionsanalysen</li><li>• Statistik, Boolesche Algebra</li><li>• Fehlerbaummethode</li><li>• Fourier- und Laplacetransformation</li></ul> Zuverlässigkeit technischer Systeme: <ul style="list-style-type: none"><li>• Zuverlässigkeitskenngrößen, Verteilungsgesetze zufälliger Größen, Zuverlässigkeitskennwerte</li><li>• Zuverlässigkeitsstrukturen, abhängige Ausfälle, Instandhaltungsstrategien</li></ul> Modellierung von Störsituationen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modelle, Ursachen, ökonomische Bewertung.</li></ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  erfolgreicher Abschluss der Module 'Elekrotechnik' und 'Elektrische Energietechnik'				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				

7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>erfolgreiches Praktikum ist Voraussetzung für Klausurteilnahme</p>																		
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</p>																		
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" data-bbox="268 577 1385 1144"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 577 986 611"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="986 577 1385 611"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 645 986 678">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td data-bbox="986 645 1385 678">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 712 986 745">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td data-bbox="986 712 1385 745">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 779 986 813">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="986 779 1385 813">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 846 986 880">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="986 846 1385 880">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 913 986 947">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="986 913 1385 947">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 981 986 1014">Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td data-bbox="986 981 1385 1014">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1048 986 1081">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td data-bbox="986 1048 1385 1081">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1115 986 1149">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td data-bbox="986 1115 1385 1149">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Zuverlässigkeit von Elektroenergiesystemen Kloeppe/Adler/Sorin/Tislenko Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1990</p> <p>Elektrischer Eigenbedarf Bagert, M.; Emmerich, J. u.a. (Hrsg.) VDE-Verlag 3. Auflage 2012</p> <p>Skript: Zuverlässigkeit (Kapitel 6 aus: Hilfsblätter zur Vorlesung Elektrische AnlagenIII Prof. Dr. techn Kurt W. Edwin RWTH Aachen 1990)</p>																		

## Softwaretechnik

<b>Modulname</b>		Softwaretechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Software Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\malte.weiss			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Malte Weiß (Bottrop); Prof. Dr. Fatih Gedikli (Mülheim)			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SWT	180 h	6	4. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben die Grundlagen moderner Softwareentwicklung verstanden und sind in der Lage diese insbesondere in objektorientierten Softwareprojekten anzuwenden. Sie kennen die grundlegenden Modellierungstechniken. Sie haben erste Erfahrungen mit Design Patterns sammeln können und sind in der Lage diese in der Praxis zu erkennen und einzusetzen. Darüber hinaus haben die Studierenden die Wichtigkeit einer geeigneten Teststrategie verstanden und sie sind in der Lage auf Basis moderner Werkzeuge entsprechende Tests zu implementieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Zunächst wird das Thema der Anforderungsanalyse mit Hilfe moderner Werkzeuge wie UML Use-Case Diagrammen erörtert. Aufbauend darauf werden die Grundprinzipien objektorientierter Softwareentwicklung mit den Studenten zusammen erarbeitet. Zum vertiefenden Verständnis und als Mittel für die Entwicklung besserer Software werden aktuelle Methoden zur Modellierung von Software vorgestellt. Aufbauend auf den im Bereich Modellierung erworbenen Fähigkeiten werden Design Patterns, insbesondere objektorientierter Sprachen, vorgestellt. Um das Bild aktueller Softwaretechnik für die Studenten abzurunden werden zusätzlich noch aktuelle Vorgehensweisen des Testmanagements dargestellt. Last but not least findet ein kurzer Exkurs in den Bereich des IT-Projektmanagements statt.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Fundierte Kenntnisse in der Programmiersprache Java werden vorausgesetzt. Diese inhaltlichen Voraussetzung ist erfüllt, wenn eines der folgenden Module erfolgreich absolviert wurde: Programmierung 2 Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen (für Java)				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Übungen und schriftliche Klausurarbeit (120 min.) Prüfungssprache: Deutsch (100%)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen				



<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 858 264"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="874 226 1418 264"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 858 331">Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td data-bbox="874 293 1418 331">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 360 858 398">Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td data-bbox="874 360 1418 398">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 427 858 465">Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td data-bbox="874 427 1418 465">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 495 858 533">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="874 495 1418 533">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 562 858 600">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="874 562 1418 600">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 629 858 667">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="874 629 1418 667">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 696 858 734">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td data-bbox="874 696 1418 734">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 763 858 801">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td data-bbox="874 763 1418 801">Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 831 858 869">Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="874 831 1418 869">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 898 858 936">Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="874 898 1418 936">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 965 858 1003">Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td data-bbox="874 965 1418 1003">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1032 858 1070">Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="874 1032 1418 1070">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  Skript zur Vorlesung																										

## Wirtschaft und Recht

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das deutsche Rechtssystem, in die Gesellschaftsformen, in das Vertragsrecht, das Datenschutzrecht sowie das Wettbewerbsrecht und die gewerblichen Schutzrechte (z.B. Urheber- und Patentrecht).</li> </ul>														
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit integrierten Übungen zu Fallbeispielen, die methodisch z. B. in Form eines Planspiels oder eines Business-Plans in Gruppen bearbeitet werden.														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min)(100%)														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul														
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> 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

## Kommunikations- und Nachrichtentechnik

<b>Modulname</b>		Kommunikations- und Nachrichtentechnik				
<b>Modulname englisch</b>		Communication Engineering				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
KNT	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben grundlegende Kenntnisse der Kommunikation und Nachrichtentechnik erworben</li> <li>• haben theoretischen Grundlagen für den Zusammenhang von physikalischen Eigenschaften und Realisierbarkeit von Anforderungen kennen gelernt und können technische Dokumente verstehen.</li> <li>• haben die Struktur, Funktion und Verfahren von praxisrelevanten Verfahren und Systemen erfahren und können sich in konkrete Systeme selbständig einarbeiten.</li> <li>• haben bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben durch die Anwendung von modelbasierter Simulation in MATLAB entsprechende Methodenkompetenzen erlangt.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Nachrichtentechnik und Übertragungstechnik,</li> <li>• Physik, Informationstheorie und Modellierung der Übertragungsmedien,</li> <li>• Quellkodierung, Kanalcodierung,</li> <li>• digitale Modulationsverfahren,</li> <li>• modelbasierte Simulation von Kommunikationssystemen in MATLAB,</li> <li>• Anwendungen von Multiplexverfahren, drahtlose und drahtgebundene Kommunikationssysteme, Kommunikationsnetze</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Kenntnisse der Ingenieurmathematik.					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (120 min., 100% der Note)					

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung																				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></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>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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																				
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Peter Adam Höher, Grundlagen der digitalen Informationsübertragung																				

## Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen

<b>Modulname</b>		Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen				
<b>Modulname englisch</b>		Grid connection of renewable energies				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jens.paetzold				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Jens Paetzold				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
NIE	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden lernen die Technischen Anschlussregeln (TAR) für Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Erzeugungsanlagen, Speicher sowie Verbrauchern am Netz kennen, welche für die Netzintegration dieser Anlagen notwendig sind.  Besondere Konzentration gilt hierbei den Anforderungen an die erneuerbaren Energien.  Erfolgt der Anschluss von Erzeugungsanlagen in einem geschlossenen Verteilnetz, so werden die für diese Erzeugungsanlagen dort gültigen Anforderungen betrachtet.  Die Studierenden lernen hier sowohl die nationalen, als auch die europäischen Anforderungen kennen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Voraussetzung für einen sicheren Netzbetrieb ist die enge Zusammenarbeit zwischen Erzeugungsanlagen und den Netzbetreibern. Insbesondere hängt der Betrieb des Netzes unter anormalen Bedingungen von der Reaktion der Stromerzeugungseinheiten auf Abweichungen der Spannung vom Referenzwert sowie auf Abweichungen von der Nennfrequenz ab. Auf Grund ihrer gegenseitigen Abhängigkeit müssen Netze und Stromerzeugungseinheiten im Hinblick auf die Netzsicherheit systemtechnisch als Einheit betrachtet werden. Daher existieren technische Anforderungen an Stromerzeugungseinheiten als Voraussetzung für den Netzanschluss.  Die System-Zusammenhänge von Regelleistung, Frequenz, Blindleistung, Spannung werden anhand einer Reihe von Beispielen betrachtet. Unterschiedliche Systemzustände werden untersucht.  Anforderungen an Regelbare Verbrauchsanlagen und Speicher werden vergleichend zu den Erzeugungsanlagen behandelt.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Module 'Elektrische Energietechnik' und 'Elektrotechnik' müssen erfolgreich absolviert sein.					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					

7	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (120 min, 100%) Klausurvoraussetzung bestandenes Praktikum																		
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																		
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> /1/ VDE-AR-N 4130 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Höchstspannungsnetz (TAB HÖS) /2/ VDE-AR-N 4105 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Niederspannungsnetz (TAB NS) /3/ VDE-AR-N 4110 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Mittelspannungsnetz (TAB MS) /4/ VDE-AR-N4120 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Hochspannungsnetz (TAB HS) ; /5/ COMMISSION REGULATION (EU) 2016/631 of 14 April 2016 establishing a network code on requirements for grid connection of Generators																		



## Projekt (Energie)

<b>Modulname</b>		Projekt (Energie)									
<b>Modulname englisch</b>		Project (Energy)									
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow									
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Julian Tornow									
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch									
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>						
PR2	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester						
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  3 SWS (= 45 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15							
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben exemplarisch bei der Lösung einer vorgegebenen Aufgabe das projektorientierte Arbeiten kennengelernt und dabei fachliche Inhalte der Energietechnik vertieft.										
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Praktische Anwendung der Prinzipien des Projektmanagements, Analyse und Strukturierung der vorgegebenen Aufgabenstellung, eigenständige Erarbeitung einer praxisorientierten Lösung, Präsentation und Dokumentation der Ergebnisse										
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminar und Praktikum										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Präsentation (20%) und Dokumentation (80%) der Projektergebnisse										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation des Projektes										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></td> <td style="text-align: left;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>					<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul										
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										



# Pflichtmodule 6. Semester

## Kommunikation für Energiesysteme

<b>Modulname</b>		Kommunikation für Energiesysteme				
<b>Modulname englisch</b>		Communication in Energy Networks				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gerd Bumiller				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
KES	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Seminar: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden erlangen eine umfassende Kompetenz über Kommunikation für Energiesysteme. Sie können über die Anforderungsanalyse die Eignung einzelner Systeme bewerten, Strukturen auswählen, Datenschutzerfordernungen berücksichtigen und in die detaillierte Funktion eines Systems einarbeiten.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Anforderungsanalyse für Kommunikationssysteme. Anwendungsprotokolle der Energiesysteme, Powerline Communication Systems für Smart Metering und Smart Grids. Kurzstreckenfunksysteme für Smart Metering und Smart Home, Analyse eines konkreten Systems von den Anwendungsdaten bis zu dem physikalischen Signal, Strukturen sicherheitsrelevanter Netzwerke, Datenschutzerfordernungen am Beispiel Smart Metering und Darstellung eines aktuellen Konzepts zur Umsetzung der Datenschutzerfordernungen.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Seminar mit hohem Praxisanteil					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Mündliche Prüfung					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung					
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

# Wahlmodule

## Aktuelle Fragen Strom/Gas

<b>Modulname</b>		Aktuelle Fragen Strom/Gas			
<b>Modulname englisch</b>		Energy II: Current Issues in the Power and Gas Sector			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Michael Römmich			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Michael Römmich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Energie II	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
	Seminar: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Seminar 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende ... <ul style="list-style-type: none"> <li>aktuelle energiewirtschaftlichen Themen der Sparten Strom und Gas benennen,</li> <li>zu diesen Themen die differierenden Positionen (z.B. der Unternehmen, Kommunen, Verbände, Regulierung, Verbraucher etc.) aufzeigen und unternehmensstrategische Implikationen ableiten und</li> <li>die Themen im energiewirtschaftlichen Gesamtkontext einordnen.</li> </ul> Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ergänzend folgende Kompetenzen erworben: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereitung auf die Bachelor-Arbeit durch die Anwendung der Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens,</li> <li>Erfahrungen im Projekt- und Zeitmanagement durch Bearbeitung des Themas in der Gruppe.</li> <li>Erfahrungen in der Aufbereitung und Präsentation von für Dritte fremden Themen sowie in der Moderation von kritischen Diskussionen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktuelle energiewirtschaftliche Themen, die zuvor mit dem Beirat Strom/Gas diskutiert wurden, werden im Vorfeld Kleingruppen zugeteilt, die diese dann jeweils bearbeiten (Themen aus heutiger Sicht: Novelle des EnWG, Wechselprozesse im Messwesen (WiM), Smart-Metering, Kernkraftwerk-Moratorium, Ausgleichs- und Regelenergiesystem Gas, Beibehaltung der PV-Einspeisevergütungen, Marktregeln für die Durchführung der Bilanzkreisabrechnung Strom (MaBiS), ISO-Standard für Endkundenrechnungen, VSMK-Initiative zum Schutz besonders schutzbedürftiger Personen vor Gas- und Stromsperrern, Digitalisierung, Energiewende, neue Produkte auf den Energiemärkten etc.)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Angeleitete Hausarbeits- und Präsentationserstellung, moderierte Diskussion				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Studierende können die Prüfungen im Bachelorstudiengang, die gemäß Prüfungsordnung vom fünften Semester (in der dualen Studienform vom siebten Semester) an stattfinden, nur ablegen, wenn sie alle Modulprüfungen des ersten und zweiten (in der dualen Studienform des ersten bis vierten) Fachsemesters gemäß Prüfungsordnung bestanden haben oder eine entsprechende Anrechnung von Leistungen vorliegt.																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit (15 Seiten, 50 %), Präsentation (20 Minuten, 25 %) und Klausur (30 Minuten, 25 %)																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Pflichtmodul</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Pflichtmodul																				
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Pflichtmodul																				
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Pflichtlektüre wird in jedem Semester bekannt gegeben																				

## Algorithmen und Datenstrukturen

<b>Modulname</b>		Algorithmen und Datenstrukturen			
<b>Modulname englisch</b>		Algorithms and Data Structures			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\ioannis.ioissifidis			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ADS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige grundlegende Resultate, Methoden und Beweisstrategien der Algorithmik auf ausgewählte Problemstellungen anwenden</li> <li>• Algorithmen analysieren um sie bezüglich ihrer Laufzeit zu klassifizieren</li> <li>• die zentralen Entwurfsmethoden der Algorithmik anwenden</li> <li>• geeignete Datenstrukturen zur Optimierung von Algorithmen auswählen</li> <li>• Algorithmen auf ausgewählte Optimierungsprobleme anwenden</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Konzepte der Informatik und ihre Lösung mit Algorithmen und unterstützenden Datenstrukturen unter besonderer Berücksichtigung des Problemlöseaufwandes: <b>A.Grundlagen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Algorithmik</li> <li>• Wachstum von Funktionen</li> <li>• Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung.</li> </ul> <b>B.Sortieren:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teile und Beherrsche (Anwendungen und Grenzen)</li> <li>• Merge/Quick/Heap/Counting/Radix/Bucketsort; Buckets</li> <li>• Priority-Queues</li> <li>• Probabilistische Analyse und Randomisierung von Algorithmen.</li> </ul> <b>C. Datenstrukturen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hashing</li> <li>• Binäre Suchbäume</li> <li>• Rot-Schwarz-Bäume</li> <li>• B-Bäume.</li> </ul> <b>D.Fortgeschrittene Entwurfsmethoden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Programmierung</li> <li>• Greedy-Algorithmen.</li> </ul>				

	<b>E.Graphenalgorithmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kürzeste Pfade</li> </ul>																										
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendes Praktikum																										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Mathematik I und Mathematik II auf.																										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (120 min, 100%)																										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>																										



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

## Angewandte künstliche Intelligenz im E-Commerce

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

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Seminararbeit (25 Seiten) (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>																																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene praktische Aufgabe(n) innerhalb der Vorlesungszeit																																
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																																
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																																
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																																
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																																
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																																
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																																
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																																
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																																
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																																
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Schwerpunkt: Informatik, A																																

Literatur:

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

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

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

## Angewandte Statistik

<b>Modulname</b>		Angewandte Statistik			
<b>Modulname englisch</b>		Applied Statistics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. Sabrina Eimler			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Sabrina Eimler			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
AST	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> <li>können zentrale Begriffe und Konzepte der deskriptiven und der Inferenz-Statistik definieren und die Unterschiede zwischen beiden erläutern.</li> <li>kennen notwendige Schritte der Aufbereitung (z.B. mittels Faktorenanalyse, Zusammenfassung von Items zu Konstrukten) bzw. .Bereinigung eines Datensatzes (z.B. um Ausreißer) und können diese begründet und selbständig auf (eigene) Datensätze anwenden</li> <li>kennen relevante Verfahren der beurteilenden Statistik zur Analyse von Daten und können diese entlang einer vorgegebenen Fragestellung (z.B. Testung auf Unterschiede mittels T-Test oder Varianzanalyse oder Zusammenhänge mittels Korrelationsanalyse) selbstständig anwenden und deren Ergebnisse (z.B. SPSS-Outputs) selbstständig bewerten und interpretieren</li> <li>können den idealtypischen Verlauf des Forschungsprozesses (Beobachtung, Theoriebildung, Hypothesenbildung, etc.) skizzieren, zentrale Schritte im Gesamtzusammenhang benennen und begründen und auf eigene Forschungsideen anwenden</li> <li>kennen wichtige Regeln einer guten Fragebogengestaltung und Gestaltung von Frage- bzw. Antwortformaten sowie zu beachtende Probleme bei der Durchführung von Versuchen (z.B. Reaktivität, Versuchsleiterartefakte, ethische Fragestellungen, etc.) und können diese im Kontext ihres eigenen Projekts anwenden und bewerten</li> <li>entwerfen mit Hilfestellung zu einer eigenen Forschungsidee auf Basis theoretischer, themenspezifischer Fachliteratur eigene Hypothesen und einen zur Beantwortung der Hypothesen geeigneten Online-Fragebogen.</li> <li>sind in der Lage selbstständig einen eigenen Online-Fragebogen inklusive Briefing und Debriefing sowie verschiedenen Frage- und Antworttypen und ggf. bei Experimenten (mit Hilfestellung) geeignetes Stimulus-Material auszuwählen bzw. zu erstellen und damit eine empirische Datensammlung durchzuführen.</li> <li>sind in der Lage ein eigenes Forschungsprojekt mit Hintergrund, Hypothesen, Methoden und Ergebnissen z.B. auf einem wissenschaftlichen Poster nachvollziehbar und entsprechend wissenschaftlicher Regeln (z.B. APA-Richtlinien) korrekt zu dokumentieren.</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				

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

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	<p>American Psychological Association (Hrsg.) (2009). Publication Manual of the American Psychological Association.</p> <p>Bühl, A. (2014). SPSS 22: Einführung in die moderne Datenanalyse. Pearson Studium.</p> <p>Field, A. (2013). Discovering Statistics Using SPSS. Sage.</p> <p>Bühner, M. (2004). Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. Pearson.</p> <p>Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W.J., Naumann, E. (2004). Quantitative Methoden, Bd. 1 und Bd. 2. Springer.</p> <p>Beller, S. (2016). Empirisch forschen lernen. Hogrefe.</p> <p>Dubben, H.-H. &amp; Beck-Bornholdt, H.-P. (2014). Der Hund, der Eier legt. Erkennen von Fehlinformation durch Querdenken. Rowohlt.</p> <p>Bördlein, C. (2002). Das sockenfressende Monster in der Waschmaschine. Alibri.</p>	

## Automotive Electronics and Sensors (English)

<b>Module Title</b>		Automotive Electronics and Sensors (English)			
<b>Module Title in English</b>		Automotive Electronics and Sensors			
<b>Module Leader</b>		hrw\christoph.doerlemann			
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. Christoph Dörlemann			
<b>Courselanguage/</b>		English, German			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
FES	180 h	6	as of 5th semester	Every Winter semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	Lecture: 2 h/week 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
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>				
	<p>Upon successful completion of this module, students will have ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• acquainted themselves with the special characteristics and specifications of electronic systems in vehicles.</li> <li>• understood the specific characteristics of the most important sensors and actuators and are able to select the appropriate components for any given problem.</li> <li>• learned about the relevant vehicle networks and can plan and test the communication of the components.</li> <li>• gathered insight into aspects concerning alternative drive technologies (electric traction) and development processes.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Contents</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The fundamentals of electronic components and circuits</li> <li>• The special characteristics of automotive electronics, control units, sensors and actuators</li> <li>• The function and structure of vehicle electrical systems</li> <li>• The components of electric powertrains and electric vehicles</li> <li>• Processes describing development, production and test of the relevant components</li> <li>• Influence of Electromagnetic compatibility (EMC)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>				
	Lecture with an accompanying seminar and project work.				
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>				
	<p>A solid understanding of the following subjects is a must to be able to follow the lecture:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fundamentals of electrical engineering (resistors, capacitors inductance, Kirchoff's laws, electric and magnetic fields, power and energy, alternating current)</li> <li>• fundamentals of electronics: transistor circuits, operational amplifiers, functioning of electronic circuitry</li> <li>• Microcontroller technology: good knowledge of building blocks of a microcontroller (timer, AD-converters, interfaces, busses,...)</li> <li>• Hands on experience in programming a microcontroller in C-language</li> </ul>				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• good know how of math engineers math</li> <li>• good know how of fundamentals in physics (mechanics, optics, magnetism, electrical fields, ...)</li> </ul>																										
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b> none																										
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b> Oral exam (70%, 20 minutes), project work with presentation (30%)																										
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> Successful passing of the module exam																										
<b>9</b>	<b>This Module Appears in:</b>  <table border="1"> <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_BPO2012_BPO2014</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> </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	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module	Modules in English at HRW	Elected Specialization
Course of Studies	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elected Specialization																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module																										
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module																										
Energieinformatik_BPO2024	Elective Module																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elective Module																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module																										
Modules in English at HRW	Elected Specialization																										
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits																										
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b> Konrad Reif: 'Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure' Springer, Vieweg Dez 2014 Manfred Krüger: „Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Schaltungstechnik“ Hanser Verlag, München Najamuz Zaman: “Automotive Electronics Design Fundamentals” Springer Verlag 2015 William B. Ribbens: „Understanding Automotive Electronics“ Elsevier 2012																										

## Autonomes Fahren

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

	3. Praxisnahe Projekte und Fallstudien werden in das Lehrkonzept als Teil des Seminars integriert, um den Studierenden die Anwendung der erlernten Konzepte in realen Szenarien zu ermöglichen.																				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Hilfreich sind Grundkenntnisse aus den Bereichen maschinelles Lernen und Regelungstechnik. Die notwendigen Bestandteile werden aber in der Veranstaltung eingeführt und es gibt keine Voraussetzungen.																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit: Umsetzung und schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (75%)      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Vortrag (30 min.) (25%)      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>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_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Geiger, Self-Driving Cars Lecture Notes, 2022</li> <li>• J. Janai, F. Güney, A. Behl, A. Geiger, Computer Vision for Autonomous Vehicles: Problems, Datasets and State of the Art, 2021.</li> <li>• H. Winner et.al., Handbuch Assistiertes und Automatisiertes Fahren, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2024.</li> <li>• R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed., Springer, 2022.</li> </ul>																				

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

## Bildverarbeitung

<b>Modulname</b>		Bildverarbeitung			
<b>Modulname englisch</b>		Image Processing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\handmann.uwe			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Uwe Handmann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BVA	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Eigenschaften analoger und digitaler Bildaufnahmesysteme und können diese zielgerichtet in differierenden Einsatzszenarien einsetzen</li> <li>• verfügen über solide Kenntnisse bezüglich verschiedener Bilddatenformate</li> <li>• verfügen über Kenntnisse im Bereich Kompression, Redundanz und Irrelevanzreduktion</li> <li>• sind vertraut mit Fragestellungen bzgl. Digitalisierung und können Grenzen bei der Darstellung abgetasteter Bilder einordnen</li> <li>• haben grundlegende Kenntnisse im Bereich Bildauflösung im Ortsraum sowie Kontrastraum und Darstellung von Bildern als zweidimensionale Funktion</li> <li>• können einfache Maßzahlen, Histogramme, Entropie, zweiwertige Grauwertstatistiken zur Bewertung von grundlegenden Bildeigenschaften einsetzen</li> <li>• können pixelbasierte Bildmodifikationen aufgabenbezogen durchführen (Skallierung, Äquidensiten, Histogrammausgleich, ...)</li> <li>• verfügen über solide Kenntnisse im Bereich Pixelnachbarschaften und zweidimensionaler Faltungsoperationen</li> <li>• können verschiedene Faltungsoperatoren zielgerichtet einsetzen (gleitenderMittelwert, Differenzoperator, Sobeloperator, Laplaceoperator,...)</li> <li>• sind mit der Darstellung von Bildern im Frequenzraum vertraut</li> <li>• sind mit unterschiedlichen Farbräumen vertraut und können diese aufgabenbezogen einsetzen</li> <li>• kennen einzelne Kantendetektoren und können diese implementieren (LOC, Canny,...)</li> <li>• sind mit Auflösungspyramiden vertraut</li> <li>• verstehen das Prinzip der Objektklassifikation und der Objektverfolgung und können dieses auf einfache Fragestellungen übertragen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden wird ein Überblick über das Themengebiet der digitalen Bildverarbeitung gegeben.</li> <li>• In der Veranstaltung wird zunächst auf Bildaufnahmeverfahren und Digitalisierung, Quantisierung / Rasterung sowie Bildformate eingegangen.</li> <li>• Ansätze der Datenreduktion und Kompression werden diskutiert.</li> <li>• Aufbauend auf dem menschlichen Sehsystem wird die Farbbilddarstellung entwickelt.</li> <li>• Verschiedene Farbräume werden betrachtet und deren Einsatzbereiche diskutiert.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Veranstaltung werden weiterhin Maßzahlen zur Bildbewertung diskutiert,</li> <li>• Möglichkeiten der Farb und Grauwertmodifikation, sowie Operationen im Orts- und Frequenzbereich werden betrachtet.</li> <li>• Die Themen werden anhand praktischer Beispiele vertieft und dabei Fragestellungen der Verarbeitung von Bildsequenzen diskutiert.</li> <li>• Auf Videotakt Schritt haltende Bildverarbeitung / Echtzeitverarbeitung wird am Beispiel der Szenenanalyse eingegangen.</li> </ul>																				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung am Rechner, gegebenenfalls in einer Blockveranstaltung, Praktikum																				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnahme am Modul Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Mathematik I																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung inkl. Dokumentation der Projektarbeit (Praktikum)Projektarbeit (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>																				

## Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik

<b>Modulname</b>		Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Biological Process and Chemical Reaction Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Jochen Schubert			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Jochen Schubert			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BCV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS Vorlesung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15 Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Biochemie und kennen die Grundbegriffe der chemischen Reaktionstechnik.</p> <p>Sie verstehen molekularbiologische und chemische Lebensvorgänge, Strukturen und Prozesse.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmte Energie- und Umwelthanlagen bzw. -Apparate grob auszulegen und zu dimensionieren</li> <li>• die in den Anlagen wirkenden molekularbiologischen und chemischen Prozesse zu benennen</li> <li>• geeignete Grundoperationen und Reaktoren für spezifische Fälle auszuwählen</li> <li>• strömungstechnisch ideale Reaktoren zu berechnen</li> <li>• Analyseverfahren zu verstehen</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Biochemie zum molekularbiologischen und chemischen Verständnis von Lebensvorgängen, Strukturen und Prozessen</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik: Grundbegriffe, Stöchiometrie, Kinetik, Berechnung strömungstechnisch idealer Reaktoren</li> <li>• Probenahmetechnik und Probenvorbereitung, Analysenverfahren, spektroskopische Verfahren, ggf. chromatografische Messverfahren.</li> </ul> <p>Praktikum: Softwareanwendung und/oder Versuche im Labor (je nach Gruppengröße)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Anwendung der Prozesssimulationssoftware ASPEN: Gruppenweise Bearbeitung/Simulation eines Themas mit aktuellem Bezug (z.B. Power to Gas, Fischer Tropsch Synthese, o.ä.)</li> <li>◦ Laborversuche zu den Themen Enzymatik, Katalysatoren, Kinetik o.ä.</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktikum																				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse Kenntnisse organischer und anorganischer Chemie																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernportfolio (100 %)</li> </ul> <p>Das Lernportfolio setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:</p> <p>Praktikum: Praktikumskolloquium: muss bestanden werden, um zum Kolloquium zugelassen zu werden (b/nb)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machbarkeitsstudie/Präsentation (30%): Erstellung einer Machbarkeitsstudie, Vorstellung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie</li> <li>• Präsentation Kolloquium (70%): Wissenschaftliches Fachgespräch, Verteidigung der Machbarkeitsstudie</li> </ul>																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Lernportfolio sowie bestandene Praktikumskolloquium																				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang im Folgenden eine Auswahl:  Christen, Daniel; Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Reihe VDI-Buch, ISBN: 3-540-88974-4, Verlag: Springer, VDI																				



Schwister, Karl; Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Hanser Fachbuchverlag

Vauck, Wilhelm R. A.; Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik; Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

Chmiel, Horst; Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag

## Blue Science

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

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

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
Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	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_WS2015/16	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25	Wahlmodul
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul

	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_BPO20XX	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
	<i>The weighting results from the share of credits of the module in the total number of grade-relevant credits</i>	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Das Wahlmodul ist interdisziplinär angelegt und in einer Vielzahl von Bachelor-Studiengängen an der HRW anerkannt. Es wird von Studierenden (studentischen Tutor*innen) getragen, mit mehreren Professor*innen aus verschiedenen Fachbereichen im Hintergrund.	
	Das Konzept ist angelehnt an das Konzept 'Blue Engineering' von Hochschulen in Berlin, Düsseldorf und Hamburg ( <a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a> ), setzt aber einen breiteren Fokus, über die Ingenieurwissenschaften hinaus.	
	<i>The elective module is interdisciplinary in nature and is recognized in a variety of Bachelor's programs at the HRW. It is supported by students (student tutors), with several professors from different departments in the background.</i>	
	<i>The concept is based on the 'Blue Engineering' concept of universities in Berlin, Düsseldorf and Hamburg (<a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a>), but has a broader focus beyond engineering.</i>	

## Corporate Carbon Footprint - ein MeHRWatt-Modul

<b>Modulname</b>		Corporate Carbon Footprint - ein MeHRWatt-Modul			
<b>Modulname englisch</b>		Corporate Carbon Footprint - a MeHRWatt module			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Francois Deuber			
<b>Dozent/in</b>		Francois Deuber, Lehrbeauftragte			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester (Bottrop)	1/2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Gruppenprojekt: 3 SWS	3 SWS (= 45 h)	Gesamt: 135 h Erstellung CO2-Bilanz: 60 h Ableitung und Bewertung von Handlungsoptionen: 60 h Erstellung des Abschlussberichtes: 15 h	Gruppenprojekt	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden können...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eine einfache CO2-Bilanz erstellen</li> <li>• die Hintergründe der Thematik Corporate Carbon Footprint (Bedeutung, Grenzen, Bestandteile, Methoden, etc.) erläutern</li> <li>• auf Basis einer CO2-Bilanz Handlungsmaßnahmen ableiten, diese bewerten und darstellen</li> <li>• sich konstruktiv an der Gruppenarbeit beteiligen.</li> <li>• fristgerecht arbeiten.</li> <li>• den Arbeitsverlauf und die Ergebnisse für Dritte nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren.</li> <li>• den Arbeitsprozess und die Zusammenarbeit reflektieren und daraus Verbesserungsvorschläge ableiten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	Im Mittelpunkt dieses Moduls steht die Aufgabe, in kleinen Gruppen jeweils eine CO2-Bilanz zu erstellen und auf Basis dieser Bilanz nachhaltige Handlungsmaßnahmen abzuleiten und zu bewerten. Sie lernen die unterschiedlichen Aspekte einer CO2-Bilanz (Methodik, Möglichkeiten, Bedeutung, Grenzen) kennen und erfahren, wie man sinnvoll auf Basis einer Studie (hier: der CO2-Bilanz) Handlungsmaßnahmen ableitet.				

	<p>Das Modul wird zusammen mit Partnern aus der Industrie angeboten, die in ihrem Tagesgeschäft diese Dienstleistung regulär anbieten.</p> <p>Durch die Ausgestaltung des Moduls als Arbeit im studentischen Ingenieurbüro MeHRWatt stehen außerdem Themen wie Gruppenarbeit, Projektmanagement und Dokumentation im Fokus.</p>																
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Projektarbeit im Team in einem Büro des Ingenieurbüros.</p>																
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Maximale Teilnehmerzahl: 16 Personen</p>																
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Lernportfolio, das mindestens mit 'ausreichend' bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an den Semnaren</p>																
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an den Seminaren</p>																
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Das Wahlmodul ist einem Ihrer möglichen Berufsfelder nachempfunden, dem Ingenieurbüro. Das studentische Ingenieurbüro wird mit der Mission gegründet, einen Beitrag zum Klimawandel zu</p>																

leisten, indem Energieeinsparpotenziale für den Campus Bottrop ermittelt werden. Das Hochschulgebäude bzw. die installierte Gebäudetechnik ist der Untersuchungsgegenstand. Inhaber\*in des Ingenieurbüros ist die modulverantwortliche Professor\*in, die operationelle Leitung erfolgt durch die Geschäftsführung, welche von einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin übernommen wird und die Projektingenieure sind Sie, die Studierenden. So haben Sie die Möglichkeit bereits während Ihres Studiums ein mögliches späteres Arbeitsumfeld zu erleben und nicht nur realitätsnahe Aufgabenstellungen zu bearbeiten, sondern Messungen und Untersuchungen an realen Anlagen durchzuführen.



## Eingebettete Systeme

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

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

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Literatur wird innerhalb der Veranstaltung bekannt gegeben, weil die konkret genutzten Systeme jeweils den aktuellen Entwicklungen angepasst werden.	
	Allgemeine Grundlagenliteratur:	
	Digitaltechnik von Klaus Fricke	
	(Lehr und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker)	
	ISBN 978-3-8348-0459-4, Vieweg und Teubner, 2009	
	Online über Springer-Link verfügbar:	
	Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung (Springer Lehrbuch) von Armin Biere et. al.	
	ISBN-13: 978-3540777281, Springer, 2012	
	Praktische Elektronik: Analogtechnik und Digitaltechnik für die industrielle Praxis	
	von Peter F. Orłowski	
	ISBN-13: 978-3642390043, Springer 2014	

## Eingebettete Systeme 2

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

7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit)																				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene schriftliche Ausarbeitung																				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Für dieses Modul ist im allgemeinen Spezialliteratur (Datenblätter etc) notwendig, die in der Veranstaltung bekanntgegeben wird. Allgemeine Grundlagenliteratur: Digitaltechnik von Klaus Fricke (Lehr und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker) ISBN 978-3-8348-0459-4, Vieweg und Teubner, 2009 Online über Springer-Link verfügbar: Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung (Springer Lehrbuch) von Armin Biere et. al. ISBN-13: 978-3540777281, Springer, 2012 Praktische Elektronik: Analogtechnik und Digitaltechnik für die industrielle Praxis von Peter F. Orłowski ISBN-13: 978-3642390043, Springer 2014																				

## Elektrochemische Energiespeicher

<b>Modulname</b>		Elektrochemische Energiespeicher			
<b>Modulname englisch</b>		electrochemical energy stores			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EC ES	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS  1 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum
					max. 150 bzw. 120 max. 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollen die Studierenden folgendes können:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Funktionsweise von elektrochemischen Speichern beschreiben, indem grundlegende elektrochemische Modelle zur Beschreibung und Berechnung der Zelleigenschaften angewendet werden.</li> <li>• Die Ursachen von einsatzlimitierenden Zelleigenschaften wie z.B. Energiedichte, Lade-/Entladerate, Entladetiefe, Zyklfestigkeit und Alterung qualitativ erklären.</li> <li>• Messmethoden zur Zustandsbestimmung von Speichertechnologien anwenden und die Ergebnisse interpretieren.</li> <li>• Managementsysteme zur elektrischen und thermischen Zellregelung beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Verschiedene elektrochemische Speichertypen anhand ihrer Kenngrößen bewerten, sowie für spezifische Anwendungen begründet auswählen.</li> <li>• Die Relevanz bestehender und zukünftige Technologien elektrochemischer Energiespeicher zur Erreichung der gegenwärtigen Klimaziele zu bewerten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	In diesem Modul werden Kenntnisse und Methoden vermittelt, um eine qualifizierte Beurteilung zu Auswahl und Betrieb von Speichersystemen durchzuführen. Dafür werden folgende Inhalte behandelt:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Energiespeichern: Kenngrößen, Klassifizierung und Einsatzbereich, Zellen, Module;</li> <li>• Elektrochemische Grundlagen: Oxidation/ Reduktion, Redoxpotential, Nernst-Gleichung, Elektrodenreaktionen, Faraday'sches Gesetz, Transportprozesse, Innenwiderstand;</li> <li>• Funktionsweise, Aufbau und Eigenschaften (Kapazität, Alterung, Sicherheit,...) verschiedener Zell-Technologien: z.B. Bleibatterie, Lithium-Ionen-Batterie, Metall-Luft-Batterie, Superkondensator, Elektrolyseur/Brennstoffzelle;</li> <li>• Messmethoden: Potentiostat, 3-Elektroden-Messung, Leitfähigkeit, galvanostatisches und potentiostatisches Laden/Entladen, Impedanzpektroskopie;</li> <li>• Batterie-Management-System: Lade-/Entlademanagement, Zellsymmetrierung, Bestimmung des Lade- und Alterungszustands, Sensorik, Steuerung und Kühlung, Sicherheitsfunktionen;</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum																														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagen in Elektrotechnik, Naturwissenschaften und Mathematik																														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsteilnahme und Praktikumsberichte (be/nb)																														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Klausur</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>																														
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																														
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024	Pflichtmodul																														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024	Pflichtmodul																														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>																														

wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben



## Elektrochemische Energiespeicher und Messmethoden

<b>Modulname</b>		Elektrochemische Energiespeicher und Messmethoden			
<b>Modulname englisch</b>		Electrochemical energy storage and measurement methods			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Julian Tornow			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können nach erfolgreicher Teilnahme am Modul: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Elektrochemie erklären und ihren Zusammenhang mit Energiespeichern herstellen (A2, K2, E3, R2)</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise von verschiedenen Batterietypen, Superkondensatoren und Elektrolyseuren erklären und Kenngrößen berechnen (A2, K2, E3, R2)</li> <li>• Elektrochemische Messmethoden beschreiben und ihr Messprinzip erklären (A2, K2, E3, R2)</li> <li>• Elektrochemische Experimente zu Energiespeichern sicher und zielorientiert durchführen (A3, K2, E4, R3)</li> <li>• Elektrochemische Messmethoden zur Charakterisierung von elektrochemischen Energiespeichern durchführen und die Messdaten bewerten und interpretieren (A3, K2, E5, R3)</li> <li>• Experimente wissenschaftlich dokumentieren (A3, K2, E5, R3)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Das Modul beinhaltet die elektrochemischen Grundlagen sowie eine praktische Herstellung und Charakterisierung von Kondensatoren, Batterien und Elektrolyseuren. Neben dem generellen Aufbau und der Funktion der elektrochemischen Energiespeicher erfolgt auch eine Einführung in die Elektrochemie (Potentiale, Leitfähigkeit, Reaktionen, Massenumsatz), sowie wichtige elektrochemische Messmethoden (Voltammetrie, Potentiometrie, Amperometrie). Im praktischen Teil werden die drei Speicherarten im Labor von den Studierenden selbst hergestellt und mit Hilfe der erlernten elektrochemischen Messmethoden charakterisiert.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Laborpraktikum mit unterstützendem Seminar				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagen in Naturwissenschaften und Elektrotechnik				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Die Mindestteilnehmerzahl von 5 Studierenden muss erreicht sein.				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (50%), Praktikumsprotokolle (50%)				

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Klausur und Praktikumsprotokolle																												
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																												
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul																												
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																												
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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																												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																												
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																												
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>C.H. Hamann, W. Vielstich; Elektrochemie; Wiley VCH 2005A.J. Bard, L.R. Faulkner; Electrochemical Methods - Fundamentals and Applications; Wiley 2001</p>																												

## Elektromobilität

<b>Modulname</b>		Elektromobilität			
<b>Modulname englisch</b>		Electromobility			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jens.paetzold			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Jens Paetzold			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EMO	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester (Bottrop)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 3 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben Kenntnisse über die Struktur und Funktion von verteilten Versorgungsnetzen, Ladesystemen, Speichermedien und Elektrofahrzeugen erworben. Sie sind in der Lage, grundlegende Zusammenhänge und Verfahren des Energietransportes, der Ladestrategien, Elektroantriebstechnik und Regelung sowie der Verbrauchsmessung und Abrechnung zu erkennen und in der Praxis anzuwenden. Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Ökologische und ökonomische Bewertung der Elektromobilität im nationalen und internationalen Kontext. Antriebsbatterien und Antriebstechnik. Vernetzung von Elektrofahrzeugen und Energiesystemen über differenzierte und geeignete Kommunikationstechnologie. Ladesysteme und Ladestrategien. Erfassungs- und Abrechnungsverfahren und zugehörige Technik. Speichertechnik. Entwicklungs- und Optimierungspotentiale				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Seminar und Praktikum, Exkursion				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Erfolgreicher Abschluss des Moduls 'Elektrotechnik'				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  Die MindestteilnehmerInnenzahl von 6 Studierenden muss erreicht sein				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (120 Minuten)  3 Testate aus praktischer Arbeit als Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Klausur sowie Testat aus praktischer Arbeit				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang	

## Empfehlungssysteme

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

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

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul
	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	E-Commerce Themenschwerpunkt: <b>Informatik: Marketing Analytics and Customer Interfaces, A</b>	
	<b>Literatur</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dietmar Jannach, Markus Zanker, Alexander Felfernig, Gerhard Friedrich: <b>Recommender Systems - An Introduction</b>; Cambridge University Press, 2010.</li> <li>• Francesco Ricci, Lior Rokach, Bracha Shapira: <b>Recommender Systems Handbook</b>; Springer, 2015.</li> <li>• Charu C. Aggarwal: <b>Recommender Systems - The Textbook</b>; Springer, 2016.</li> <li>• André Klahold: <b>Empfehlungssysteme - Grundlagen, Konzepte und Lösungen</b>; Vieweg+Teubner Verlag, 2009.</li> </ul>	

## Energiebenchmarking in Gebäuden

<b>Modulname</b>		Energiebenchmarking in Gebäuden			
<b>Modulname englisch</b>		Energy Benchmarking in Buildings			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\viktor.grinewitschus			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Viktor Grinewitschus			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GAM	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester (SS in Mülheim; WS in Bottrop)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die Energieversorgung von Gebäuden erlangt. Sie kennen die typischen Primärenergie- und Nutzenergieverbräuche von verschiedenen Gebäudetypen. Die Studierenden können den Energieverbrauch von Gebäuden systematisch erfassen und die Daten statistisch aufbereiten und auswerten. Sie können anhand der Auswertungen typische Fehler im Gebäudebetrieb erkennen und kennen Maßnahmen für deren Behebung. Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben zur Analyse der Energieversorgung von Gebäuden haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Energieversorgung von Gebäuden (Wärme, Kälte, Beleuchtung, IT etc.), Kenngrößen des Energieverbrauchs (Primärenergie, Nutzenergie), Einflussfaktoren, Systematische Erhebung der Verbrauchsdaten, Verfahren zur Aufbereitung der Verbrauchsdaten Ableitung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, Übungen an realen Beispielen				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Seminar				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 Minuten)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				



	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Das Modul findet im Sommersemester in Mülheim und im Wintersemester in Bottrop statt.	

## Energieberatung

<b>Modulname</b>		Energieberatung			
<b>Modulname englisch</b>		Energy consulting			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\sylvia.schaedlich			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Sylvia Schädlich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EB	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäudehülle und erforderliche technische Anlagen von verschiedenen Arten von Gebäuden dokumentieren und bewerten.</li> <li>• Unterlagen und technische Pläne verstehen und bewerten</li> <li>• Methoden der Energieberatung anwenden.</li> <li>• begründete Annahmen auf Basis von Normen, Verordnungen, etc. treffen, und normkonforme Berechnungsmethoden anwenden</li> <li>• reale praxisnahe Problemstellungen mithilfe der erlernten Methoden bearbeiten</li> <li>• in Praktika Messmethoden und deren Fehlerquellen benennen, Messungen durchführen, auswerten und bewerten</li> <li>• einen Beratungsbericht sowie einen Energieausweis für einfache Gebäude erstellen und die Ergebnisse präsentieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Grundlagen; insbesondere Stellenwert, Abhängigkeiten und Zusammenspiel von Gesetzen, Verordnungen und Normen</li> <li>• Energetische Standards bei Neubauten und Gebäuden im Bestand; Grundlagen der Bestandsaufnahme und Dokumentation</li> <li>• Anforderungen an energieeffiziente Gebäude im Hinblick auf Technik und Gebäude</li> <li>• Grundlagen der Beurteilung von Gebäuden (bspw. Thermografie; Wärmedämmsysteme, Luftdichtheit, Nutzerverhalten, Leerstand) und verschiedener Methoden zur Wärme- und Kälteerzeugung sowie Raumluftechnischer Anlagen sowie von Beleuchtungssystemen</li> <li>• Grundlagen der Erstellung von Modernisierungsempfehlungen, Beratungsberichten und Energieausweisen; Berücksichtigung von Fördermaßnahmen</li> <li>• Softwareprogramme für die energetische Bewertung von Gebäuden</li> <li>• Bearbeitung von Fallbeispielen; Grundzüge der Berechnung nach DIN V 18599</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Überwiegend Teamarbeit				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Maximale Teilnehmerzahl: 15 Personen																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Lernportfolio (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>  Lernportfolio: kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an der Teamarbeit																				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.																				

## Energieeffizienz

<b>Modulname</b>		Energieeffizienz			
<b>Modulname englisch</b>		Energy Efficiency			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\irrek.wolfgang			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Viktor Grinewitschus, Prof. Dr. Wolfgang Irrek			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EEF	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden können ...</p> <p>... die Energieflüsse in Energie verbrauchenden Systemen erläutern; (A2, K2, E2, R2)</p> <p>... die wesentlichen Energienutzungsbereiche und -technologien sowie die Möglichkeiten zur Energieeffizienzverbesserung und zum Energiesparen in diesen Systemen benennen; (A1, K1, E2, R1)</p> <p>... ihr in anderen Modulen erworbenes technisch-wirtschaftliches Wissen auf Fragestellungen der Energieeffizienz und des Energiesparens anwenden; (A3, K2, E3, R2)</p> <p>... Daten zu Energieanwendungssystemen aus technischem und wirtschaftlichem Blickwinkel auswerten, effizienzverbessernde Maßnahmen bei ausgewählten Querschnittstechnologien identifizieren und unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Aspekte und unter Anwendung adäquater Rechenmethoden auslegen; (A3, K2, E5, R3)</p> <p>... wesentliche Akteure, Marktprozesse und Politikinstrumente im Energieeffizienzbereich benennen; (A1, K2, E2, R1)</p> <p>... zum Teil alleine und zum Teil im Team systematisch ein energiebezogenes Problem anhand gemessener oder vorgegebener Daten analysieren, die Analyse sachgerecht und nachvollziehbar dokumentieren und Schlussfolgerungen aus der Analyse ziehen; (A3, K2, E5, R4)</p> <p>... interdisziplinäre Problemlösungskompetenz erwerben und sie auf energiebezogene Fragestellungen anwenden (A2, K2, E3, R2).</p> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Ein Fokus liegt auf der Steigerung der Energieeffizienz und dem Energiesparen in Wohn- und Nichtwohngebäuden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen der Gebäudenutzer:innen</li> <li>• Energieeffizienz der Gebäudehülle</li> <li>• Energieeffiziente Gebäudetechnik, insbesondere Wärmeerzeugung (Heizung), Wärmeverteilung (Pumpen, Hydraulik), Lüftung</li> <li>• Energieeffizienzsteigerungen im Zusammenspiel von Anforderungen und Verhalten der Nutzer:innen, Gebäudehülle und Gebäudetechnik</li> <li>• Energieeffiziente Beleuchtung</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffiziente Haushaltsgeräte</li> <li>• Energieeffiziente Informations- und Kommunikationstechnologie</li> </ul> <p>Dabei relevante Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienz-Definitionen</li> <li>• Theoretische, technische, wirtschaftliche und realisierbare Potenziale</li> <li>• Energieanalysen und Energiemanagement</li> <li>• Energieeffizienztechnik</li> <li>• Technische und organisatorische Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen</li> <li>• Wirtschaftliche Bewertung von Energieeffizienz- bzw. Energieeinsparmaßnahmen</li> <li>• Wirkungen von Energieeffizienz-Steigerungen und ihre Messbarkeit</li> <li>• Marktakteure, Produkte und Dienstleistungen, Marktprozesse, Markttransformation und politisch-administrative Instrumente zur Steigerung der Energieeffizienz.</li> <li>• Wesentliche Normen, Gesetze, Verordnungen und Richtlinien.</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Praktikum</p> <p>Das Praktikum besteht aus folgenden Elementen:</p> <p>a) Erläuterung und Erprobung des Umgangs mit dem Energiemessgerätekofter für die Durchführung einer häuslichen Energieanalyse; Besprechung vorläufiger Ergebnisse der häuslichen Energieanalyse.</p> <p>b) Messtechnische Bestimmung und Untersuchung der Effizienz einer ausgewählten Wärmeerzeugungstechnologie.</p> <p>c) Bemessungsgrundlagen zur Heizlast und Auslegung von Wärmeerzeugern und Optimierung von Verteilsystemen mittels hydraulischem Abgleich an einem entsprechenden Versuchsstand.</p>
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Grundverständnis der Thermodynamik, von Energieumwandlungsanlagen und elektrischen Anlagen inklusive deren Messung und Regelung sowie Methoden der dynamischen Investitionsrechnung.</p>
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit zu den von Prof. Grinewitschus gelehrteten Inhalten (90 min) (50%)</p> <p>Schriftlicher Bericht zu den von Prof. Irrek gelehrteten Inhalten (Häusliche Energieanalyse mit Hilfe eines Energiemessgerätekofters) (15-25 Seiten Inhalt) (50%)</p> <p>Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Testate aus praktischer Arbeit auf Basis von in Kleingruppen erstellten Praktikumsberichten zum Vorgehen und den wesentlichen Ergebnissen der o. g. drei Versuche und ihrer kritischen Diskussion.)</p>
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.</p> <p>Die Modulprüfungen 'Schriftlicher Bericht' und 'Klausur' sind insgesamt zu bestehen.</p>
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
	Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
	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
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO20XX	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.	

## Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung

<b>Modulname</b>		Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung			
<b>Modulname englisch</b>		Energy efficiency of technical building equipment			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Schaedlich Sylvia			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Sylvia Schädlich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ETG	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden wenden verschiedene moderne Methoden der Augmented Reality (AR) unter Nutzung von Brillen und Tablets an, um selbstständig die Funktion von Anlagenkomponenten sowie deren Einstellungen und Zusammenhänge zu erarbeiten. Mittels AR-Simulationen identifizieren sie energieeffiziente Betriebsmodi von Anlagen.</p> <p>Die Studierenden können den komplexen Systemgedanken der Technischen Gebäudeausrüstung unter Berücksichtigung von Strom, Wärme, Kälte, Luftversorgung (Klima) darstellen: Sie können den Aufbau verschiedener in der Praxis eingesetzter Anlagen klassifizieren und die relevanten Komponenten, deren Einsatzgebiete sowie Vor- und Nachteile beurteilen. Bei der Bearbeitung von praxisorientierten Aufgaben haben sie gelernt, den Energiebedarf verschiedener Systeme zu berechnen und die Effizienzverbesserung und CO<sub>2</sub>-Reduzierung durch den Einsatz optimierter Komponenten bzw. regenerativer Energien zu bewerten. Sie finden Beurteilungsmaßstäbe für Behaglichkeitskriterien, Erfüllung der Sicherheitsanforderungen sowie für die Erfüllung der gesetzlichen und normativen Anforderungen und für die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen in der Praxis und können diese in ihrer Wertigkeit würdigen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in ein Thema einzuarbeiten und relevante Literatur und Normen auszuwerten. Sie können ein kleines semesterbegleitendes Projekt in Teamarbeit nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten und die Ergebnisse kritisch diskutieren. Sie sind mit den Methoden der Fehlerbetrachtung vertraut. Die Studierenden können ein Thema im Rahmen einer Posterpräsentation und eines Vortrages wissenschaftlich präsentieren.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Ausgehend von den Anforderungen, die sich aus der Nutzung der Gebäude ergeben, werden die Anforderungen an die Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung definiert sowie die planerische und anlagentechnische Umsetzung betrachtet.</p> <p>Weitere Inhalte sind u.a.: Chancen und Grenzen regenerativer Systeme werden am Beispiel von Kälte- und Klimatisierungsprozess unter Nutzung der Methoden der Augmented Reality betrachtet und anhand von praktischen Beispielen erläutert; bspw. optimierte Verdunstungskühlung und Sorptionsverfahren unter Ausnutzung von Solarenergie oder Abwärme; Optimierung der Energieerzeugung durch Einbindung eines BHKWs zur Kraft-Wärme-Kältekopplung sowie durch Einsatz regenerativer Energien; Effizienzsteigerung durch verbesserte Komponenten und durch Systemauswahl; Planungsprozesse von Anlagen; Überblick über Messverfahren und Messtechnik; Bedeutung der Regelungstechnik und des Energiemanagements; Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen; Berücksichtigung relevanter Gesetze, Verordnungen und Normen und deren Einfluss auf technische</p>				

	<p>Entwicklungen.</p> <p>Es werden in Teamarbeit Beispielrechnungen zu konventioneller Technik und Einsatz alternativer/regenerativer Verfahren in unterschiedlichen Anwendungsbereichen durchgeführt (bspw. Shoppingcenter, Verwaltungsgebäude, Hotel, Krankenhaus, Supermarkt, Rechenzentrum, Industrie) und miteinander verglichen sowie Vor- und Nachteile diskutiert. Praxisrelevante Kompetenzen wie bspw. Lesen eines RI-Schaltplanes, Nachrechnen von Leistungsdaten von Komponenten, Überprüfung der Energieeffizienz anhand von Messungen; Berechnung von Energiekennzahlen werden anhand von Praxisbeispielen sowie unter Einsatz der Methoden der Augmented Reality entwickelt und gefördert.</p>																		
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeiten</p>																		
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Thermodynamik 2 oder Wahlmodul „Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie“</p>																		
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																		
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Lernportfolio (kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse)</p>																		
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde</p>																		
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>																		



Literatur wird zu Semesterbeginn angegeben

## Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie

<b>Modulname</b>		Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie			
<b>Modulname englisch</b>		Energy efficiency in commerce and industry			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Schaedlich Sylvia			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.- Ing. Sylvia Schädlich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EGI	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können die Energieversorgung von Unternehmen in Gewerbe und Industrie unter Berücksichtigung von Strom, Wärme, Kälte, Druckluft, Luftversorgung (Klima) darstellen: Sie können den Aufbau verschiedener in der Praxis eingesetzter Energieerzeugungsanlagen klassifizieren und die relevanten Komponenten, deren Einsatzgebiete sowie Vor- und Nachteile beurteilen. Bei der Bearbeitung von praxisorientierten Aufgaben haben sie gelernt, den Energiebedarf verschiedener Systeme zu berechnen und die Effizienzverbesserung und CO <sub>2</sub> -Reduzierung durch verschiedene Maßnahmen zu bewerten. Hierbei finden insbesondere Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung, Einsatz von optimierten Komponenten sowie von regenerativen Energien Berücksichtigung. Die Studierenden können die Bedeutung der Sicherheitsanforderungen sowie die Erfüllung der gesetzlichen und normativen Anforderungen ebenso wie die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen in der Praxis in ihrer Wertigkeit würdigen. Die Studierenden können ein Thema selbständig erarbeiten, ein eigenes kleines Projekte nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wissenschaftlich präsentieren sowie Fachdiskussionen anleiten. Sie haben gelernt, in einer wissenschaftlichen Diskussion auch mit kritischen Fragen umzugehen und ihre eigenen Resultate zu vertreten. Sie können die Ergebnisse der Diskussionen zusammenfassen und berücksichtigen diese bei der Bearbeitung von Aufgabenstellungen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  In Gewerbe und Industrie werden zunehmend höhere technologische Anforderungen an die Energieversorgung gestellt, um eine energieeffiziente Versorgung sicherzustellen. Erst wenn Betreiber erkennen welchen Anteil Wärme-, Kälte-, (Produktions-) Strom-, Druckluft-Kosten, aber auch Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen, etc. auf die Gesamt-Produktkosten nehmen, werden Maßnahmen zur Enerin Betracht zu ziehen. Es wird die Bedeutung von Lastmanagement und Energiemanagementsystemen als zentrales Werkzeug erläutert. In vielen Bereichen wie bspw. allgemeine Verfahrenstechnik in Produktionsprozessen, insbesondere Lebensmittelproduktion, –verarbeitung, -transport und –lagerung , Rechenzentren, Rein-Räume, etc. bietet die Strom- Wärme- und Kälteversorgung Potenziale zur Erhöhung der Energieeffizienz. Diese werden anhand von Konzeptbetrachtungen identifiziert und sinnvolle Einbindung regenerativer Energien betrachtet und berechnet.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeiten				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	Thermodynamik 2 oder Besuch des Wahlmoduls 'Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung'																
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Lernportfolio (kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse)																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde																
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird zu Semesterbeginn angegeben																

## Energy Trading (English)

<b>Module Title</b>		Energy Trading (English)				
<b>Module Title in English</b>		Energy Trading				
<b>Module Leader</b>		hrw\michael.roemmich				
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. Michael Römmich				
<b>Courselanguage/</b>		English				
<b>Code</b>		<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
Vertrieb Energie I		180 h	6	5th semester	Every Winter semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>		<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	Lecture including Exercise:	4 h/week	4 h/week (= 60 h)	Total: 120 h		Lecture including Exercise max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>					
	Students ...					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• get fundamental knowledge about ‘energy trading’ as the market interface between ‘generation’ and ‘energy sales’;</li> <li>• become familiar with the different market structures of wholesale markets, the legal frameworks, different types of products and trading strategies;</li> <li>• are able solve practical tasks in the context of economical optimization/dispatch of power plants and gas storages, valuation of energy trading products (futures and options) and risk management.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Contents</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to energy wholesale markets: electricity, gas, coal and emission certificates</li> <li>• Intrinsic valuation of Power Plants and Gas Storages</li> <li>• Introduction to Option Pricing (Cox-Ross-Rubinstein / Black-Scholes / Black)</li> <li>• Risk management in the field of energy trading</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>					
	Classroom lectures, workshops and exercises (case studies)					
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>					
	None					
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>					
	The minimum number of participants of five students must be met					
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b>					

	written exam (90 min.) (100%)	Exam languages: English, German
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b>	
	Passes examination	
<b>9</b>	<b>This Module Appears in:</b>	
	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>
	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Elective Module
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Elective Module
	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Elective Module
	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Elective Module
	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Elective Module
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Elective Module
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module
	Energieinformatik_BPO2017	Elective Module
	Energieinformatik_BPO2024	Elective Module
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Elective Module
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Elective Module
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Elective Module
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25	Elective Module
	Modules in English at HRW	Elected Specialization
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Elective Module
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b>	
	Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits	
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b>	
	Literature: Compulsory reading will be announced at the beginning of the semester. The module lessons are held in English. Any form of assignments have to be submitted in English as well.	
	Literature:	
	Burger, Graeber, Schindlymayr (2014): Managing Energy Risk: An Integrated view on Power and Other Energy Markets (Wiley)	

Hull, Basu (2022): Options, Futures, and other Derivatives (Pearson)

## Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung</li> <li>• Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus</li> <li>• Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie</li> <li>• Autonomes Driving</li> <li>• Eruiierung neuester technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse zeitgemäßer Fahrzeugstudien</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminar, Praktikum, Meeting
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagenmodule der ersten drei Semester
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Testat, Bericht, Seminarvortrag
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandenes Testat; Bericht und Vortrag 100 %; Teilnahme an jour fixe Meetings
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>



<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	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
Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	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 (Dual)_BPO2024	Wahlmodul
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024	Wahlmodul
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10 Stellenwert der Note für die Endnote</b>	

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Regelwerk FSAE; Spezifische Literatur wird zu Modulstart bekannt gegeben IHL:Wahlkatalog Logistik

## Fahrerassistenzsysteme

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

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminar und Praktikum im Labor und am realen Fahrzeug																										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Hilfreich sind Grundkenntnisse aus Regelungstechnik, Messtechnik und Signalverarbeitung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.																										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																										
<b>7</b>	<table border="0"> <tr> <td>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Seminararbeit (15 Seiten) (25%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> <tr> <td>Vortrag (30 min.) (25%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Alterativ:</td> </tr> <tr> <td>Projektarbeit (Umsetzung &amp; 15 Seiten) (75%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> <tr> <td>Vortrag (30 min.) (25%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> </table>	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)	Prüfungssprache: Deutsch	Seminararbeit (15 Seiten) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch	Vortrag (30 min.) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch	Alterativ:		Projektarbeit (Umsetzung & 15 Seiten) (75%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch	Vortrag (30 min.) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch														
Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)	Prüfungssprache: Deutsch																										
Seminararbeit (15 Seiten) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																										
Vortrag (30 min.) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																										
Alterativ:																											
Projektarbeit (Umsetzung & 15 Seiten) (75%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																										
Vortrag (30 min.) (25%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></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_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	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_BPO20XX	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																										
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_BPO20XX	Wahlmodul																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>																										

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>• Schramm, Dieter; Hiller, Manfred; Bardini, Roberto (2013): Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen. 2., vollst. überarb. Aufl. 2013. Berlin, Heidelberg: Imprint: Springer Vieweg (SpringerLink : Bücher).</li> <li>• Reif, K., (2011), Bosch-Autoelektrik und -Autoelektronik: Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme ; Vieweg +Teubner, Wiesbaden.</li> <li>• Burger, W. und Burge, M. J. (2009a), Principles of digital image processing: Core Algorithms, Undergraduate topics in computer science, Springer, London.</li> <li>• Burger, W. und Burge, M. J. (2009b), Principles of digital image processing: Fundamental techniques, Springer, London.</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird im Lauf der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>

## Fluid Mechanics (English)

<b>Module Title</b>		Fluid Mechanics (English)			
<b>Module Title in English</b>		Fluid Mechanics			
<b>Module Leader</b>		hrw\dinan.wang			
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. Dinan Wang			
<b>Courselanguage/</b>		English			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
STL	180 h	6	as of 5th semester	Every Winter semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	Lecture: 3 h/week Exercise: 1 h/week Practical Course: 1 h/week	5 h/week (= 75 h)	Total: 105 h		Lecture max. 150 bzw. 120 Exercise max. 30 Practical Course max. 15
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>				
	<p>The students should be able to identify and solve the simple technical fluid flow problems; (A2 K1 E3 R2)</p> <p>They should be able to describe the internal flow behaviour and calculate the related pipe flow problems, such as the pressure loss. (A3 K2 E3 R2)</p> <p>The should be able to estimate the forces exerted by the external flow on the immersed bodies. (A3 K3 E3 R3)</p> <p>The students should know the validity of the equations and recognize the limit of their applications. (A3 K2 E4 R4)</p> <p>The students should be able to apply their knowledge from the lecture to understand the working principles of the fluid machines as well as to describe and evaluate the different kinds of machines. (A2 K2 E5 R4)</p>				
<b>3</b>	<b>Contents</b>				
	<p>The physical characters of fluid, the fluid statics and buoyancy, the fluid kinematics, the conservation laws (mass, momentum, and mechanical energy): derivation and application, the characters and difference of laminar and turbulent flows, internal pipe flows , external flow over immersed bodies.</p> <p>Construction, working principle and design of the different fluid machines.</p>				
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>				
	Lecture, Exercises (one group in German + one group in English) and Lab work.				
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>				
	Math and natural science modules (e.g. Math 1 +2, fundamental Mechanics)				
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>				

	NA.																				
<b>7</b>	<p><b>Type of Exams</b></p> <p>Written exam (100%, 90 minutes)</p> <p>Successful completion of the practical reports (pass / fail)</p>																				
<b>8</b>	<p><b>Prerequisite for the Granting of Credits</b></p> <p>Pass of the required exams.</p>																				
<b>9</b>	<p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Course of Studies</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Compulsory Module	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Compulsory Module	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Energieinformatik_BPO2017	Elective Module	Energieinformatik_BPO2024	Elective Module	Modules in English at HRW	Compulsory Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Compulsory Module	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Compulsory Module
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Compulsory Module																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Compulsory Module																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module																				
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module																				
Energieinformatik_BPO2024	Elective Module																				
Modules in English at HRW	Compulsory Module																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Compulsory Module																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Compulsory Module																				
<b>10</b>	<p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>																				
<b>11</b>	<p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to fluid mechanicsAutor: Young, Donald F. Ort, Verlag: Hoboken, NJ, WileyUmfang: XIX, 474, 9 S.: Ill., graph. Darst.Signatur: 10/WDA49(5)ISBN: 978-0-470-90215-8</li> <li>• Fluid mechanicsfundamentals and applicationsAutor: Çengel, Yunus A., Cimbala, John M. Ort, Verlag: s.l., McGraw-Hill Higher Education</li> <li>• Kuhlmann, H.; Strömungsmechanik; Pearson Studium; München; 2007.</li> <li>• Böswirth, L.; Technische Strömungslehre - Ein Lehr- und Arbeitsbuch; Vieweg Verlag; Wiesbaden; 2007.</li> </ul>																				

## Gebäudeautomation und -management

<b>Modulname</b>		Gebäudeautomation und -management			
<b>Modulname englisch</b>		Building Automation & Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Viktor Grinewitschus			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GAM	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben die vorgestellten Inhalte verstanden und können sie praxisorientiert anwenden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Gebäudeautomation mit den zugehörigen Überwachungs-, Steuer-, Regel- und Optimierungssystemen. Konzepte und Verfahren für ein energie- und kostenoptimales Gebäudemanagement.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminar				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				



	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## Gebäudetechnik – ein MeHRWatt-Modul

<b>Modulname</b>		Gebäudetechnik – ein MeHRWatt-Modul			
<b>Modulname englisch</b>		Building technology - a MeHRWatt module			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\sylvia.schaedlich			
<b>Dozent/in</b>		Sylvia Schädlich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Gruppenprojekt: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  3 SWS (= 45 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Gruppenprojekt	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Energieversorgung eines Gebäudes im Allgemeinen und des Campus Bottrop im Speziellen erklären.</li> <li>• Messdaten aufnehmen, interpretieren und analysieren, wo der Betrieb von der Planung abweicht.</li> <li>• die gewonnenen Ergebnisse bewerten und daraus Energieeinsparpotenziale ableiten.</li> <li>• das Nutzerverhalten mit in die Analyse einbeziehen und die Auswirkungen der vorgeschlagenen Einsparmaßnahmen auf die Nutzerzufriedenheit bewerten.</li> <li>• sich konstruktiv an der Gruppenarbeit beteiligen.</li> <li>• fristgerecht arbeiten.</li> <li>• den Arbeitsverlauf und die Ergebnisse für Dritte nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren.</li> <li>• den Arbeitsprozess und die Zusammenarbeit reflektieren und daraus Verbesserungsvorschläge ableiten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Ziel des Projektes ist es, Energieeinsparmaßnahmen für den Campus Bottrop zu identifizieren. Daher werden Themen der Gebäudetechnik (Heizungstechnik, Kältetechnik, oder Lüftungs-/Klimatechnik) und den Gebäudenutzer betreffende Themen (Behaglichkeit, Nutzerverhalten, Nutzerzufriedenheit) behandelt. Dafür werden eigenständig Messungen durchgeführt und ausgewertet (Messverfahren, Sensoren, Fehlerberechnung). Die detaillierte Aufgabenstellung wird zu Beginn des Moduls festgelegt.  Durch die Ausgestaltung des Moduls als Arbeit im studentischen Ingenieurbüro MeHRWatt stehen außerdem Themen wie Gruppenarbeit, Projektmanagement und Dokumentation im Fokus.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Projektarbeit im Team in einem Büro des Ingenieurbüros.				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	Maximale Teilnehmerzahl: 10 Personen																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Lernportfolio (kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse)																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an der Gruppenarbeit																
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Das studentische Ingenieurbüro ist eine Organisationsform, in dem Sie die Arbeit in einem (simulierten) Ingenieurbüro hautnah in einem Projekt kennenlernen. Es ist somit einem Ihrer möglichen Berufsfelder nachempfunden, dem Ingenieurbüro. Inhaberin des Ingenieurbüros ist die modulverantwortliche Professor*in, die operationelle Leitung erfolgt durch die Geschäftsführung, welche von einer wissenschaftlichen Mitarbeiter*in bzw. einer Lehrenden übernommen wird. Die Projekttechniker sind Sie, die Studierenden. Das Ingenieurbüro hat einen eigenen Raum am Campus Bottrop mit mehreren Arbeitsplätzen und einen geregelten Arbeitsablauf, der die zu leistenden Semesterwochenstunden abbildet.</p> <p>Das studentische Ingenieurbüro MeHRWatt wurde mit der Mission gegründet, einen Beitrag zum Klimawandel zu leisten. Thematisch bilden die verschiedenen Module des studentischen Ingenieurbüros MeHRWatt unterschiedliche Ausprägungen der Gründungsmission ab. Im Rahmen des Wahlmoduls werden Sie als Projekttechniker eine Ihnen gestellte Projektaufgabe bearbeiten und die Ergebnisse der Bearbeitung präsentieren. So haben Sie die Möglichkeit bereits während Ihres Studiums ein mögliches späteres Arbeitsumfeld zu erleben und nicht nur realitätsnahe Aufgabenstellungen zu bearbeiten, sondern Messungen und Untersuchungen an realen Anlagen und Betrieben durchzuführen.</p>																

## Geothermische Systeme

<b>Modulname</b>		Geothermische Systeme			
<b>Modulname englisch</b>		Geothermal Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\rehm.marcus			
<b>Dozent/in</b>		Dipl.-Ing. Thorsten Schmitz (Lehrbeauftragter)			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GTS	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die effiziente energetische Nutzung der Geothermie mit geothermischen Systemen. Im Vordergrund des Moduls steht die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Wärmepumpenanlagen zur Bereitstellung von Wärme-/Heizenergie. Dabei können die Studierenden ihre bereits erworbenen Kenntnisse der Thermodynamik und der Wärmeübertragung anwenden und vertiefen. Die Wärmepumpenanlagen werden als ganzheitliches Energiesystem bestehend aus Wärmequelle, thermodynamischem Kreisprozess und Wärmesenke behandelt. Die Anbindung an Heizungsanlagen mit unterschiedlichen Betriebsarten wird praxisnah vorgestellt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Geothermische System im Überblick, Bereitstellung von Wärme-/Heizenergie mittels Wärmepumpenanlage, umweltrechliche, geologische, klimatische Rahmenbedingungen, Anwendung des thermodynamischen Kälteprozesses, Darstellung im T-s-, h-s- und logp-h-Diagramm, Wärmeübertragungsvorgänge von der Wärmequelle zur Wärmesenke, Wärmeverteilsysteme, Bereitstellung von Heizwärme, Trinkwassererwärmung, Anlagenbewertung und Angebotsgestaltung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Seminar mit begleitenden Übungen und Laborpraktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Thermodynamik empfohlen				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (90 min)  Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die Teilnahme am Laborpraktikum (mind. 80% Anwesenheit)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Klausur und Teilnahme am Praktikum				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Einführung in die Thermodynamik, Cerbe/Hoffmann, Hanser-Verlag, München.	
	Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Recknagel/Sprenger/Schramek, Oldenbourg Industrieverlag, München.	
	VDI-Wärmeatlas, Springer-Verlag, Heidelberg.	
	Fachzeitschriften, z. B. HLH, Springer-Verlag, Heidelberg.	

## Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen

<b>Modulname</b>		Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen			
<b>Modulname englisch</b>		Basics for entrepreneurial and innovation activities			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\christian.mueller			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Christian Müller-Roterberg, Dipl. Kff. Liane Trzebiatowski			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Wahl INNO	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester (SS in Bottrop; WS in Mülheim)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Seminar: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden...				
	<u>fachbezogene Lernergebnisse:</u>				
	... verstehen, welche volks- und betriebswirtschaftliche Potenziale Gründungen bzw. Innovationen besitzen können				
	... kennen die Voraussetzungen für die Gründung eines Unternehmens				
	... verstehen die faktischen und rechtlichen Schutzmöglichkeiten von neuen Technologien und Ideen				
	<u>methodische Fertigkeiten:</u>				
	... wenden Techniken des Technologie- und Innovationsmanagements zur Generierung und Bewertung von neuen Ideen für Produkt-, Dienstleistungs- und Geschäftsmodellinnovationen an;				
	... wenden Verhandlungstechniken im Zusammenhang einer Unternehmensgründung an (z. B. Investorengespräch)				
	<u>fachübergreifende Kompetenzen:</u>				
	... erschaffen in Gruppenarbeit mit einer eigenen Geschäftsidee einen (Mini-) Businessplan und können diesen überzeugend präsentieren;				
	... beurteilen technologische Innovationen hinsichtlich ihrer gesellschaftlich-sozialen sowie ökologischen Auswirkungen				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung, Formen sowie Erfolgsfaktoren von Innovationen und Gründungen</li> <li>• Methoden zum Entwickeln, Bewerten und Auswählen von neuen Geschäftsideen</li> <li>• Bausteine eines Businessplans</li> <li>• Gründungsmodalitäten und Finanzierung von Unternehmensgründungen</li> <li>• Nachhaltigkeit von Innovationen und Gründungen</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallbeispiele, ggf. Exkursionen																																				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Wird vom Dozenten zu Beginn des Semesters festgelegt, i.d.R. Seminararbeit (75%) mit Präsentation (25%)																																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																																				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</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>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>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO20XX</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> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	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_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	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_WS2018/19	Wahlmodul																																				
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																				
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Wahlmodul																																				
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul																																				
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul																																				
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25	Wahlmodul																																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																				
Maschinenbau_BPO20XX	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
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Pflichtlektüre wird in jedem Semester bekannt gegeben. IHL PO 15/16: Wahlkatalog Handel IHL PO 15/16: Wahlkatalog Logistik	



## Informationssysteme im Gesundheitswesen

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

	keine																												
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit in Kleingruppen, Schriftliche Klausur (90 min.) (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>																												
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																												
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																												
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																												
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																												
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Studiengang Mensch-Technik-Interaktion: Modul ist Bestandteil des Schwerpunkts 'eHealth und Ambient Assisted Living'  <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simon M. (2017): Das Gesundheitssystem in Deutschland, Auflage, hogrefe Verlag.</li> <li>• Haas P. (2006): Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakte, Springer-Verlag.</li> <li>• Kramme R. (2017): Medizintechnik: Verfahren – Systeme – Informationsverarbeitung Springer-Verlag.</li> <li>• Pfannstiel, M. A., und andere (2016): Digitale Transformation von Dienstleistungen im</li> </ul>																												

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

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

## Intelligente Systeme

<b>Modulname</b>		Intelligente Systeme			
<b>Modulname englisch</b>		Intelligent Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ISY	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Zusammenhänge zwischen neuronalen Strukturen des Gehirns und den kognitiven Fähigkeiten lebender Systeme</li> <li>• können mittels nichtlinearen dynamischen Systemen künstliche kognitive Systeme entwerfen, die in realen Umgebungen autonom agieren</li> <li>• können zielgerichtete, komplexe Bewegungen unter Berücksichtigung diverser Rangbedingungen modellieren und auf robotischen Systemen anwenden</li> <li>• können flexible Handlungspläne für künstliche Agenten entwerfen und auf realen, sowie simulierten robotischen Systemen anwenden</li> <li>• können problembezogen Sensoren auswählen und diese auf robotische System integrieren (A3, K2, E3, R2)</li> <li>• können alle Prozesse mittels einer selbstausgewählten Middleware auf mehrere Computer verteilen (A3, K2, E3, R2)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> A. Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomie</li> <li>• Biologische Lebensformen und künstliche Intelligenz</li> <li>• Kybernetik und verhaltensbasierte Ansätze</li> </ul> B. Bewegungsplanung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik</li> <li>• Potentialfeldansatz</li> <li>• Attraktordynamikansatz</li> </ul> C. Handlungsplanung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhaltensorganisation</li> </ul> D. Entwurf und Implementierung eines künstlichen kognitiven Systems				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				

	Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum												
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine												
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine												
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit mit Vortrag (100%)												
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung												
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlpflichtmodul</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> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>												
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul												
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul												
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul												
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>												

## Klimaneutrale Industrie

<b>Modulname</b>		Klimaneutrale Industrie			
<b>Modulname englisch</b>		Climate-neutral industry			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\irrek.wolfgang			
<b>Dozent/in</b>		Dipl.-Ing. Rainer Winter (Lehrbeauftragter), Prof. Dr. Wolfgang Irrek			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
KSI	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester (Bottrop)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 3 SWS Exkursion: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Exkursion 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Energie- und Klimarelevanz energieintensiver industrieller Prozesse erläutern, insbesondere in ausgewählten Branchen der Grundstoffindustrie (z. B. Eisen und Stahl, Aluminium, Zement);</li> <li>• die technischen Grundlagen der klimaneutralen Industrie beschreiben;</li> <li>• die Transformationspfade, wirtschaftlichen Herausforderungen und politisch-administrativen Rahmenbedingungen und Unterstützungsmöglichkeiten der energieintensiven Industrie auf dem Weg zur Klimaneutralität diskutieren;</li> <li>• die prinzipiellen Möglichkeiten darstellen, wie vor dem Hintergrund der politisch-administrativen Rahmenbedingungen und der Carbon Leakage-Problematik Klimaschutz und Energiemanagement durchgeführt, die Energienutzung optimiert, Energie und Treibhausgasemissionen der energieintensiven industriellen Prozesse verringert werden können;</li> <li>• die betriebliche Realität der Ermittlung, Berichterstattung und Verifizierung von Treibhausgasemissionen und der energetischen Optimierung von Anlagen und Prozessen diskutieren;</li> <li>• die theoretischen Grundlagen, Probleme und Lösungsansätze des Energie- und Klimaschutzmanagements und der Ermittlung von Treibhausgasemissionen erläutern;</li> <li>• Prüfverfahren und Datenverifizierung sowie die Möglichkeiten des Handels mit Emissionszertifikaten beschreiben;</li> <li>• eigenständig einen wissenschaftlichen Fachvortrag zu einem ausgewählten Thema des Fachgebiets erarbeiten;</li> <li>• für den Fachvortrag relevante wissenschaftliche Literatur, die dem Stand der Wissenschaft entspricht (dazu gehört in der Regel auch mindestens eine englischsprachige Primärquelle), in adäquater Weise nutzen;</li> <li>• einen ansprechenden Fachvortrag zu ihrer Studienarbeit halten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energienutzung und Treibhausgasemissionen in der Industrie, insbesondere in industriellen Prozessen in ausgewählten Branchen der energieintensiven Industrie</li> <li>• Transformationspfade zur klimaneutralen Industrie</li> <li>• Basistechnologien der klimaneutralen Industrie und technologische Übergangslösungen zur Energieeinsparung und Emissionsminderung</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettbewerbssituation der energieintensiven Industrie und Wirtschaftlichkeit des Übergangs zur Klimaneutralität</li> <li>• Möglichkeiten des Energiemanagements und der Verringerung von Treibhausgasemissionen in der Industrie bis hin zur Klimaneutralität vor dem Hintergrund der politisch-administrativen Rahmenbedingungen und der Carbon Leakage-Problematik</li> <li>• Theoretische Grundlagen, Probleme, Lösungsansätze und betriebliche Realität der Ermittlung, Berichterstattung und Verifizierung von Treibhausgasemissionen und der energetischen und treibhausgasemissionsbezogenen Optimierung von Anlagen und Prozessen</li> <li>• Prüfverfahren, Datenverifizierung und Handel mit Emissionszertifikaten</li> <li>• Förderliche Rahmenbedingungen und politisch-administrative Instrumente für den Übergang in die Klimaneutralität</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Fachvortrag, 1-2 Exkursionen
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse der Energieumwandlungsprozesse
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Fachvortrag (einzeln oder als Kleingruppe) (ca. 25-45 min) Mündliche Prüfung (ca. 15 min) Die Teilnahme an mindestens einer der 1-2 Exkursionen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung, sofern die Exkursionen angeboten werden können.
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Teilnahme an mindestens einer der vorgesehenen Exkursionen (sofern die Exkursion angeboten werden kann); bestandene Modulprüfung
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
	Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Das Modul wird in enger Zusammenarbeit mit Dipl.-Ing. Rainer Winter angeboten. Rainer Winter ist Geschäftsführer der 2° GmbH und verfügt über langjährige Erfahrung u. a. aus der Beratung und Zertifizierung von energieintensiven Industriebetrieben, die er bei der TÜV Nord Cert GmbH gewonnen hat.  Ein bis zwei Exkursionen zu einem Industriebetrieb sind vorgesehen. Falls die Exkursionen nicht angeboten werden können, werden ersatzweise Materialien und Videolinks zu den entsprechenden	



industriellen Prozessen in der Praxis zur Verfügung gestellt.

Eine Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.

## Klimaschutz umsetzen: Kommunale Potentiale analysieren und nach einem konsequenten Kommunikationsmodell umsetzen

<b>Modulname</b>		Klimaschutz umsetzen: Kommunale Potentiale analysieren und nach einem konsequenten Kommunikationsmodell umsetzen			
<b>Modulname englisch</b>		Protect the Climate; Analysing Options and bringing them to action through a straight Communication Concept			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Jens Watenphul			
<b>Dozent/in</b>		Watenphul, Jens;			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 120 h  Präsentationserstellung: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden können:</p> <p>... die Bedeutung von Klimaschutzplänen für die Analyse kommunaler Klimaschutzpotentiale benennen, einordnen und anwenden.</p> <p>... beispielhaft die für den Klimaschutz erfolgskritischen Motivations- und Vermeidungsmuster etwa zu einer energetischen Gebäudesanierung, der Anschaffung einer Solaranlage oder der vermehrten Nutzung eines (E)-Bikes für unterschiedliche Zielgruppen reflektieren</p> <p>... die Relevanz und die Hürden strategischer Kommunikation in verschiedenen Arbeitsfeldern des Ressourcen- und Klimaschutz durch Studien und Alltagsbeispiele von der internen bis zur externen Kommunikation bewerten.</p> <p>... aus einem Pool von Strategiewerkzeugen passend zu Ihren Kommunikationszielen selbstständig wählen und diese für Aktivierungsmaßnahmen in Richtung Bürger oder Unternehmen nutzen;</p> <p>... eine vollständige und aufforderungsstarke Pressemitteilung zu beispielhaften Themen des Ressourcen- und Klimaschutzes und ein Skript für eine einfach konsumierbare und aufforderungsstarke technische Animation oder ein Kurzvideo verfassen;</p> <p>... Stärken und Kosten konservativer vs. neuer Medien in simulierten (Direkt)-Marketing-Ansätzen reflektieren und nach eigenem Handlungsplan zu einem zielführenden Medienmix zusammenführen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>In diesem Modul werden zum einen planerische und technische Perspektiven aufgezeigt, nach denen Klimaschutzpotentiale in Städten analysiert werden. Dazu gehören gewerbliche und industrielle Potentiale ebenso wie die Potentiale der</p>				

	<p>Bürgerinnen und Bürger. Dabei schauen wir auf den realistischen Ausbau erneuerbarer Energien ebenso auf Gebäudesanierung, dem Nutzerverhalten und Konsum, auf die Ressourcenschonung und auf das große und vielseitige Segment der Mobilität.</p> <p>Für das Vorankommen des Klimaschutzes in unseren Städten sind neben den Kommunalen Vertretern aber gerade auch wir Bürgerinnen und Bürger der hunderttausendfache Erfolgsfaktor! Der Seminarleiter hat das BIG5+ Kampagnenmodell für diese Zusammenhänge entwickelt, nach dem zunehmend Kommunen in NRW und darüber hinaus mit Unterstützung des MWIDE Ministeriums arbeiten. Ein versierter Stadtplaner wird die Vorlesungen technisch ergänzen.</p> <p>Das Seminar fokussiert auf die motivierenden Marketingstrategien und Verstärker, die in der Lage sind, faktische und motivatorische Vermeidungen und Hemmnisse sowohl bei den kommunalen Entscheidern als auch bei den Bürgern zu überwinden. Gerade im Klimaschutz ist es ein sehr erfolgskritischer Moment, dass die wichtigen Stakeholder Klimaschutz zwar ohne weiteres wertvoll finden, aber deshalb noch lange nicht hinreichend aktiv handeln. Gemeinsam werden in Gruppenarbeiten Strategien entwickelt, um erhobene Potentiale zu heben. Wie also bringen wir Menschen aufs Rad, verkaufen mehr Photovoltaik in mehr oder weniger reichen Quartieren, lösen Sanierungen aus, fördern zirkuläre Wertschöpfung und ändern unreflektiertes Konsumverhalten?</p> <p>Antworten und Herausforderungen finden Sie im Seminar und in Ihren gecoachten Gruppenarbeiten.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Dozentenvortrag, Medientvorführungen, Fallanalysen, stufenweise und moderierte Selbsterarbeitungen in Gruppen</p>
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Mündliche Prüfung (20 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch</p>
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Präsentation von Gruppenarbeiten mit Einzelvorstellungen und mündlichen Prüfungen (ca. 30 Min.) zu zentralen Kommunikationsbausteinen, Planungswerkzeugen und Medieneignungen.</p>
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben;	

## Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen

<b>Modulname</b>		Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen			
<b>Modulname englisch</b>		Communication strategies for technical projects and innovations			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Jens Watenphul			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Jens Watenphul			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Seminar: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden können</p> <p>... die Relevanz und die Hürden strategischer Kommunikation in verschiedenen Arbeitsfeldern des Ressourcen- und Klimaschutz durch Studien und Alltagsbeispiele von der internen bis zur externen Kommunikation bewerten;</p> <p>... beispielhaft die erfolgskritischen Motivations- und Vermeidungsmuster etwa zu einer energetischen Gebäudesanierung, der Anschaffung einer Solaranlage oder der vermehrten Nutzung eines (E)-Bikes für unterschiedliche Zielgruppen reflektieren und für Aktivierungsmaßnahmen nutzen;</p> <p>... eine vollständige und aufforderungsstarke Pressemitteilung zu beispielhaften Themen des Ressourcen- und Klimaschutzes und ein Skript für eine einfach konsumierbare und aufforderungsstarke technische Animation oder ein Kurzvideo verfassen;</p> <p>... Angebote und Innovationen des Klima- und Ressourcenschutzes in Teams mittels strukturierter und strategischer Planungswerkzeuge auf Ihre operativen und werblichen Stärken und Schwächen und Ihren erkennbaren Bedarf hin zu analysieren und schrittweise für unterschiedliche Anwendungen kommunikationsstrategisch zu optimieren</p> <p>... Vertriebspartner*innen über Nutzer*innen-Bedarf und Produktvorteile technischer Innovationen briefen und professionelle Feedbacks bzw. Kritiken reflektieren.</p> <p>... Stärken und Kosten konservativer vs. neuer Medien in simulierten (Direkt)-Marketing-Ansätzen beleuchten und bei Bedarf zu einem zielführenden und synergetischen Mix zusammenführen.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p>Was nützt innovative Technik, wenn sie nicht wahr genommen wird oder es in der Kommunikation über sie nicht gelingt, eine angemessene Wertschätzung und Nachfrage auszulösen? Das Modul sensibilisiert für die Relevanz und die Hürden strategischer Kommunikation bei Projekten und Innovationen des Klima- und Ressourcenschutzes und vermittelt Werkzeuge für erfolgreiche Kommunikationsstrategien. Die Inhalte im Überblick:</p> <p>Einführender Überblick über Studien, Kommunikationsmodelle, strategische Herausforderungen, Berufsprofile und pointierte Beispiele zu dem Arbeitsfeld Ressourcen- und Klimaschutz.</p> <p>Übersicht zu Vermeidungspsychologie, Motivationsmustern und Marketingpyramiden von dem</p>				

	<p>Überwinden der Alltagstrance über die Nachfragegestaltung bis zur Handlungsauslösung.</p> <p>Textworkshops zu Pressemitteilungen und Klarheit.</p> <p>Workshops zu Direktmarketing und zu einfach konsumierbaren Visualisierungen über z. B. Bewegtbilder, Infografiken oder Animationen.</p> <p>Die Inhalte werden über Fallstudien, Selbsterarbeitungen, Simulation von Agenturarbeiten und Interviews vertieft.</p>																										
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Dozentenvortrag, Medientvorführungen, Fallanalysen, stufenweise und moderierte Selbsterarbeitungen in Gruppen</p>																										
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																										
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																										
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <table> <tr> <td>Mündliche Prüfung (15 min.) (40%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (60%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> </table>	Mündliche Prüfung (15 min.) (40%)	Prüfungssprache: Deutsch	Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (60%)	Prüfungssprache: Deutsch																						
Mündliche Prüfung (15 min.) (40%)	Prüfungssprache: Deutsch																										
Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (60%)	Prüfungssprache: Deutsch																										
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfungen</p>																										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																										
Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																										
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p>																										

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben. Dr. Jens Watenphul ist Inhaber und Geschäftsführer der Corporate Values GmbH, Bottrop ( <a href="http://www.corporatevalues.de">http://www.corporatevalues.de</a> ).

## Kryptografie

<b>Modulname</b>		Kryptografie			
<b>Modulname englisch</b>		Cryptography			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marc Jansen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
KRY	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden sind in der Lage sich die gestellten Themen selbstständig zu erarbeiten und ihren Kommilitonen in geeigneter Weise vorzustellen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Ausgewählte Kapitel zum Thema symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren. Darüber hinaus können Spezialthemen, wie z.B. der Einsatz kryptographischer Verfahren im Rahmen von embedded Systems bearbeitet werden.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Seminar				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Mündliche Prüfung				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				
	<b>Studiengang</b>				<b>Status</b>
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015				Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017				Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024				Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				



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

## Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik

<b>Modulname</b>		Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Mechanical and Thermal Process Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MTV	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS Vorlesung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15 Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die mechanische und thermische Verfahrenstechnik.  Sie sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanische und thermische Stoffumwandlungsverfahren für spezifische Fälle auszuwählen</li> <li>• mechanische und thermische Stoffumwandlungsverfahren in einem bestimmten Kontext zu bewerten</li> <li>• Stoff- und Wärmetransportvorgänge mit unterschiedlichen Verfahren zu initiieren</li> <li>• makroskopische Stoffumwandlungen durchzuführen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Thermisch: Stoff- und Wärmetransportvorgänge an Phasengrenzflächen, z.B. durch Trocknung, Destillation, Absorption, Extraktion  Mechanisch: Makroskopische Stoffumwandlung durch Trennen, Mischen, Zerkleinern, Agglomerieren.  Praktikum: Durchführung von Versuchen im Labor bzw. Technikum zu den Themen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerkleinerung (Anwendung verschiedener Zerkleinerungstechniken/Beanspruchungsarten und Beurteilung des Zerkleinerungsgrades)</li> <li>• Trennen (z.B Korngrößenverteilung)</li> <li>• Agglomeration (Anwendung von Agglomerationstechniken und Beurteilung der Festigkeit der Agglomerate)</li> <li>• Trocknung (Untersuchung des Trocknungsverhaltens verschiedener Stoffe in Bezug auf die Prozessparameter)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Übung und Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	Grundlegende Kenntnisse in Chemie, Physik und Umwelttechnik																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (15-30 min. je Prüfling), wird in der ersten Vorlesungswoche festgelegt (100 %)  Praktikumsberichte (be/nb)																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Klausur sowie Praktikumsberichte, Teilnahme an Exkursion (falls angeboten)																				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:  Verfahrenstechnik von Werner Hemming et al., erschienen im Vogel Buchverlag, Ausgabe 2017  Schwister; Taschenbuch der Verfahrenstechnik  Stieß, Ripperger; Mechanische Verfahrenstechnik - Partikeltechnologie 1  Stieß; Mechanische Verfahrenstechnik 2  Schönbucher; Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Berechnungsmethoden für Ausrüstungen und Prozesse																				

## MMI und GUI Programmierung

<b>Modulname</b>		MMI und GUI Programmierung			
<b>Modulname englisch</b>		MMI and GUI Programming			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\malte.weiss			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Malte Weiß			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MMI	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h  Klausurvorbereitung: 20 h Praktikum inkl. Projektarbeit: 85 h	Praktikum max. 15 Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können GUI-Konzepte mit einer SW-Bibliothek/API programmieren. Sie kennen die dazu notwendigen Softwarearchitekturmodelle und können diese praxisorientiert anwenden.</li> <li>• kennen die Grundzüge der benutzerzentrierten Entwicklung sowie die wichtigsten Normen und Richtlinien für gebrauchstaugliche Software.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion: Ausgewählte Methoden des Interaktionsdesigns, Normen, Gesetze, Richtlinien, Software-Ergonomie, Interaktionsformen, Grafische Benutzerschnittstellen, Evaluierung von Benutzerschnittstellen, Usability Engineering.</li> <li>• Den überwiegenden Teil des Moduls nimmt die Programmierung grafischer Benutzerschnittstellen (GUI) mit einer ausgewählten API und Entwicklungsumgebung ein. Derzeit wird Qt mit C++ verwendet.</li> <li>• Aufbauend auf den vorausgesetzten Kenntnissen der objektorientierten Programmierung wird der grundsätzliche Aufbau der API mit deren Grundkonzepten eingeführt. Verschiedene Widgets und Mechanismen, insbesondere das Model-View-Controller-Pattern, werden im Detail behandelt, in Praktikumsaufgaben geübt.</li> <li>• In der begleitenden Projektarbeit soll ein interaktives System implementiert.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung mit integrierter Übung, Projektarbeit im Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Erfahrung in objektorientierter Programmierung				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Klausur (120 min, 50%)Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (50 %), bestehend aus Pflichtaufgaben und benoteter Projektarbeit																						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</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> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul	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
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul																						
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																						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Literatur zur Programmierung in C++ mit Qt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bjarne Stroustrup: „Einführung in die Programmierung mit C++“, Pearson Studium</li> <li>• Ulrich Breymann: „Der C++ Programmierer“, Hanser</li> <li>• Helmut Erlenkötter: C++: Objektorientiertes Programmieren von Anfang an, rororo</li> <li>• Qt-Projektseite (Download der Entwicklungsumgebung, Dokumentation, Beispiele und Tutorials): <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <a href="http://www.qt.io/">http://www.qt.io/</a></li> </ul> </li> </ul> <p><b>Literatur zur Mensch-Maschine-Interaktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markus Dahm: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, Addison-Wesley Verlag, 1995, ISBN-13: 978-3827371751</li> <li>• Bernhard Preim, Raimund Dachzelt: Interaktive Systeme: Band 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung, Springer Berlin Heidelberg, 2010, ISBN-13: 978-3642054013</li> <li>• Bernhard Preim, Raimund Dachzelt: Interaktive Systeme: Band 2: User Interface Engineering, 3D-Interaktion, Natural User Interfaces, Springer Berlin Heidelberg, 2015, ISBN-13: 978-3642452468</li> <li>• Ben Shneiderman, Catherine Plaisant: Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Addison-Wesley Longman, 2009, ISBN-13: 978-0321601483</li> </ul>																						

- Jakob Nielsen: Usability Engineering, Morgan Kaufmann, 1994, ISBN-13: 978-0125184069
- Deborah J. Mayhew: The Usability Engineering Lifecycle: A Practitioner's Handbook for User Interface Design, Morgan Kaufmann, 1999, ISBN-13: 978-1558605619

## Mobile Computing

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Softwaretechnik</li> <li>• Grundlagen in Webtechnologien (HTML, CSS, JavaScript)</li> <li>• Erfahrung im Umgang mit einer Versionsverwaltung (Git)</li> </ul>																						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Portfolioprüfung innerhalb der Vorlesungszeit:</b>  <b>Test (20%)</b> <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span> <i>6 Multiple Choice Tests zur Prüfung des Lernfortschritts</i>  <b>Projektarbeit (80%)</b> <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch, Englisch</span> <i>Entwicklung einer mobilen App im Zweierteam</i>																						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Das Modul gilt als bestanden, wenn mindestens 50% der erreichbaren Punkte erreicht wurden. Die genauen Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.																						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> E-Commerce Themenschwerpunkt: <b>Informatik: Marketing Analytics and Customer Interfaces</b>  <b>Literatur</b>																						



- 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

<b>Modulname</b>		Modelle im Maschinellen Lernen verstehen und in Anwendungsfällen bewerten			
<b>Modulname englisch</b>		Understand models in machine learning and evaluate them in use cases			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Anne Stockem-Novo			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anne Stockem-Novo			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ML_EC	180 h	6	ab dem 6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen verschiedene Modelle des Maschinellen Lernens (ML)</li> <li>• verstehen Modelle als Abbildung der realen Welt</li> <li>• können die Grenzen von ML-Modellen beschreiben</li> <li>• können in Fallbeispielen ML-Modelle analysieren</li> <li>• können die Güte eines ML-Modells beurteilen</li> <li>• können verschiedene ML-Modelle vergleichen</li> <li>• können den sinnvollen Einsatz eines ML-Modells bewerten</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Modelle des Maschinellen Lernens anwenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung bzw. Wiederholung von Modellen des Maschinellen Lernens</li> <li>• Einsatz von AutoML</li> </ul> Kompetenzen im sicheren Umgang mit ML-Modellen entwickeln <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle als Abbildung der Realität verstehen</li> <li>• Grenzen von Modellen kennen</li> <li>• Erklärbarkeit (Explainable AI)</li> <li>• ML-Modelle innerhalb ihrer Grenzen interpretieren</li> <li>• Einsatz von ML-Modellen analysieren und interpretieren</li> <li>• Sinnvollen Einsatz eines ML-Modells bewerten</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine																						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Kolloquium (30 min.) (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>																						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> [Rothman 2020] D. Rothman, „Hands-on explainable AI (XAI) with Python“, Packt Publishing, 2020  [Deru & Ndiaye 2020] M. Deru, A. Ndiaye, „Deep Learning mit TensorFlow, Keras und Tensorflow.js“, Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2020  [Hwang 2019] Y.H. Hwang, „Hands-On Data Science for Marketing“, Packt Publishing, 2019  [Nguyen & Zeigermann 2018] C.N. Nguyen, O. Zeigermann, “Machine Learning kurz & gut”, O’Reillys Taschenbibliothek, 1. Auflage, 2018																						

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

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

## Natural Language Processing

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

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Kenntnisse der Programmiersprache Python sind von Vorteil.																														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>																														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																														
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																														
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																														
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																														
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Themenschwerpunkt: Informatik, A Marketing Analytics And Customer Interface</b></p> <p>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</p>																														

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.

## Netze und Regulierung I

<b>Modulname</b>		Netze und Regulierung I			
<b>Modulname englisch</b>		Energy/Water II: Network Economics and Regulation I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. pol. Mark Oelmann			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Mark Oelmann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Energie/Wasser II	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Übung:	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
	Übung:			Übung	max. 30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden Studierende in der Lage sein ...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die ökonomischen Gründe für Regulierungstätigkeit zu benennen.</li> <li>• die Ansätze für Regulierung in anderen Netzsektoren einzuordnen</li> <li>• die konkrete Ausgestaltung der Energiemarktregulierung zu beschreiben, die Rollen der verschiedenen Marktakteure zu benennen sowie die Auswirkungen auf die internen Prozesse von Unternehmen einzuordnen.</li> <li>• die aktuell diskutierten Themen zur expliziten und impliziten Weiterentwicklung des Regelungsrahmens zu umreißen und sich eine eigene Meinung hierzu zu bilden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volkswirtschaftliche Einordnung: Der Markt als First-Best</li> <li>• Marktversagen und Begründung von Regulierung</li> <li>• Grundlagen der normativen und positiven Regulierungstheorie</li> <li>• Regulierungsansätze und -praxis in Netzsektoren</li> <li>• Regulierungspraxis Strom/Gas <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Regulierung Strom/Gas: Gesetzliche Rahmenbedingungen (insbes. EnWG; ARegV; Netzentgelt-, Netzzugangsverordnung); regulierter Netzzugang, Unbundling, Rollen von Marktakteuren sowie institutionelle Ausgestaltung und Aufgaben der Regulierungsbehörden; Benchmarking der BNetzA, Netzentgeltkalkulation, Grundzüge der Anreizregulierung</li> <li>◦ Übertragungsnetzbetreiber als Garant der Systemstabilität: Lastmanagement, Dispatching, Fahrplanmanagement, Regelenergie und Bilanzkreismanagement</li> <li>◦ Qualitätsregulierung</li> <li>◦ Investitionsregulierung</li> </ul> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Erstellen einer Hausarbeit, Vorträge externer Praktiker				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				



<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> wird vom Dozenten festgelegt, i. d. R. Klausur (90 Minuten, 75 %) und Hausarbeit (5 Seiten, 25 %)																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Pflichtmodul</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Pflichtmodul																
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Pflichtmodul																
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Pflichtlektüre wird in jedem Semester bekannt gegeben																

## Netze und Regulierung II

<b>Modulname</b>		Netze und Regulierung II			
<b>Modulname englisch</b>		Energy/Water III: Network Economics and Regulation II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. pol. Mark Oelmann			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Mark Oelmann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Energie/Wasser III	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Übung:	3 SWS 4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120 max. 30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden Studierende in der Lage sein ...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den deutschen Weg der Regulierung im Energiebereich im Verhältnis zu den Herangehensweisen in anderen Ländern der Welt einzuschätzen.</li> <li>• den aktuellen Stand der Regulierungsdiskussion in der deutschen Wasserwirtschaft darzustellen sowie die Standpunkte der Verfechter und Gegner zu benennen.</li> <li>• den deutschen Ordnungsrahmen im Wassersektor zu verstehen und vor dem Hintergrund auch der Erfahrungen anderer Länder sowie der gegebenen Branchenstruktur Diskussionen um mögliche Weiterentwicklungen führen zu können.</li> <li>• die Grundkonzeption des Benchmarkings in der Wasserwirtschaft zu beschreiben sowie dieses aus technischer sowie ökonomischer Sicht zu beurteilen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Themen im Zusammenhang mit Atomausstieg und Ausbau erneuerbarer Energien: Regulierung von Erzeugung und Stromspeichern in der Zukunft?, Trassenausbau</li> <li>• Wasser/Abwasser: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Aktueller Ordnungsrahmen in Deutschland: Gebühren/Preise, Kartellrecht, Ausschreibungen, Benchmarkingprojekte</li> <li>◦ Darstellung und Bewertung der wasserwirtschaftlichen Ordnungsrahmen in anderen Ländern der Welt</li> <li>◦ Benchmarking: Konzept für Deutschland?, praktische Übung; metrisches und Performance-Benchmarking</li> </ul> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Erarbeitung von Themen in Kleingruppen, Vorträge externer Praktiker, ggf. Exkursion				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Modul 'Netze und Regulierung I'				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				

<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> wird vom Dozenten festgelegt, i. d. R. Klausur (90 Minuten, 70 %) und Gruppenarbeit (50 Folien, 30 %)																		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																		
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Pflichtmodul</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Pflichtmodul																		
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Pflichtmodul																		
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Pflichtlektüre wird in jedem Semester bekannt gegeben																		

## Operations Research

<b>Modulname</b>		Operations Research			
<b>Modulname englisch</b>		Operations Research			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\marc.jansen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marc Jansen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
OPR	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben die grundlegenden Vorgehensweisen zur linearen Optimierung verstanden und sind in der Lage diese auf gegebene Problemstellungen anzuwenden. Darüber hinaus sind sie in der Lage Optimierungsprobleme auf Graphen systematisch zu lösen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Aufbauend auf den Inhalten aus den Veranstaltungen Mathematik 1 und Mathematik 2, lernen die Studierenden in dieser Veranstaltung die Grundlagen der linearen Optimierung z.B. anhand des Simplexverfahrens. Darüber hinaus erlernen sie grundlegende Graphalgorithmen wie Tiefen- und Breitensuche um hierauf aufbauend komplexe Optimierungsprobleme auf Graphen lösen zu können. Bei den praktischen Beispielen sowohl in der Vorlesung als auch in der Übung, soll auf Bezüge zur BWL geachtet werden.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung und Übung				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min, 100%), und Übungsteilnahme und Testat aus praktischer Arbeit (Studienleistung)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Klausur und erfolgreiche Teilnahme an den Testaten (Studienleistung für Übung, be/nbe)				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Dirk Briskorn: Operations Research: Eine (möglichst) natürlichsprachige und detaillierte Einführung in Modelle und Verfahren	
	Robert Sedgewick: Algorithmen in C++	
	Otto Forster: Analysis 1: Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen (Grundkurs Mathematik)	

## Qualitätsmanagement und Risikomanagement

<b>Modulname</b>		Qualitätsmanagement und Risikomanagement			
<b>Modulname englisch</b>		Quality Management and Risk Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\stefan.habel			
<b>Dozent/in</b>		Dr. Stefan Dorschu			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
QMS	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester (Bottrop)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Seminar: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in der Organisation und dem Ablauf von Qualitätsprüfungen.  Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Begriffe des Qualitätsmanagements (QM) benennen und anwenden</li> <li>• die grundlegenden Ansätze und Vorgehensweisen darstellen</li> <li>• die DIN ISO 9001 anwenden</li> <li>• statistische Methoden/werkzeuge auf einfache Probleme anwenden</li> <li>• die Grundsätze von SixSigma erläutern und anwenden</li> <li>• Unterschiede zu anderen Managementsystemen erkennen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung des Qualitätsmanagements und Normung</li> <li>• Grundsätze des Qualitätsmanagements: Begriffe, Definitionen und Vorgehensweisen</li> <li>• Grundlegende Werkzeuge (u.a. FMEA, FTA und KVP)</li> <li>• Planung und Auslegung: Grundsätze von Planungsprozessen, Prüfunterlagen, Prüfung von Unterlagen, Kennzeichnungen und Verantwortung</li> <li>• Einfluss der Mitarbeiter beim Qualitätsmanagement</li> <li>• Statistische Methoden und Versuchsplanung</li> <li>• Six Sigma und Lean Management</li> <li>• Qualitätsbezogene Kosten</li> <li>• Qualitätsmanagement als strategischer Teil des ganzheitlichen Managements</li> <li>• Methoden des Risikomanagements</li> <li>• Vergleich mit anderen Managementsystemen (Umwelt- und Energiemanagement)</li> <li>• Qualitätsmanagement in Produktionsprozessen, der Beschaffung und IT-basierten Bereichen</li> <li>• FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), FTA (Fault Tree Analysis), KVP (Kontinuierlicher verbesserungs-Prozess)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung und Seminar				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein.																														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Seminararbeit (400 min.) (25%) Prüfungssprache: Deutsch Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreicher Seminararbeit! Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) Prüfungssprache: Deutsch (75%)																														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Teilnahme am Seminar sowie bestandene Klausur																														
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</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>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	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	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																														
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																														
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	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																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl: KTA Allgemeine Forderungen an die Qualitätssicherung EN ISO 9001.																														





## Reinforcement Learning in der Robotik

<b>Modulname</b>		Reinforcement Learning in der Robotik			
<b>Modulname englisch</b>		Reinforcement learning in robotics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\ioannis.iossifidis			
<b>Dozent/in</b>		Iossifidis, Ioannis			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
RLROB	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen wichtige grundlegende Resultate und Methoden der Robotik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden</li> <li>• können Rotationssequenzen für starre Körper mittels Euler-Winkeln und Quaternionen berechnen</li> <li>• können gemäß der Denavit-Hartenberg Konvention Parameter und die assoziierten homogenen Transformationen für beliebige offene kinematische Ketten bestimmen</li> <li>• können die direkte und inverse Kinematik für offene kinematische Ketten mit bis zu sechs Freiheitsgrade berechnen</li> <li>• können die direkte und inverse Kinematik für mobile Roboter mit beliebigen Radanordnungen und Radsorten berechnen</li> <li>• können einfacher Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren</li> <li>• verstehen die Unterschiede zwischen Reinforcement Learning und anderen Machine Learning-Paradigmen und können ihre Anwendungsgebiete identifizieren und vergleichen</li> <li>• verstehen den Zustandsraum, die Aktionen und Belohnungen in einem MDP und können die Bellman-Gleichung verwenden, um Wertfunktionen zu berechnen</li> <li>• verstehen die Grundlagen von Monte Carlo-Verfahren und können sie zur Vorhersage und Steuerung in Reinforcement Learning-Anwendungen anwenden</li> <li>• kennen TD Prediction und TD Control Methoden und können diese zur Aktualisierung von Wertfunktionen und Policies anwenden</li> <li>• kennen verschiedene Methoden zur funktionalen Approximation von Wertfunktionen und können lineare und nicht-lineare Approximationsmethoden anwenden</li> <li>• kennen verschiedene Policy-Gradient-Algorithmen und können diese auf reale Probleme anwenden</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <h3>A. Einführung in die Robotik</h3> <h4>1. Koordinatensysteme und Euler Winkel</h4>				

- 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

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

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	<b>Literatur:</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Murray, RM u. a. (1994). A mathematical introduction to robotic manipulation. CRC Press.</li> <li>2. Selig, J M (1992). Introductory Robotics. New York: Prentice Hall.</li> <li>3. Siegwart, R und Illiah R. Nourbakhsh (2004). Autonomous mobile robots. MIT press.</li> <li>4. Craig, J J (2004). Introduction to robotics: mechanics and control. Prentice Hall.</li> <li>5. Iossifidis, Ioannis (2006). Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen. Logos Verlag Berlin.</li> <li>6. R. S. Sutton und A. G. Barto, <i>Reinforcement learning: an introduction</i>, Second edition. In Adaptive computation and machine learning series. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2018.</li> </ol>	

## Robotik

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

	<p>lenkbares Standardrad, Castorrad, schwedisches Rad, sphärisches Rad)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung von Kinematiken mehrrädiger mobiler Plattformen</li> <li>• Berechnung von Mobilität und Manövrierfähigkeit mobiler Roboter</li> </ul>																						
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit Übungen und Praktika</p>																						
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Mathematik I und Mathematik II auf.</p>																						
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>																						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 90 Minuten)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nb)</li> </ul>																						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																						
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur:</p>																						

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.

## Sensortechnik

<b>Modulname</b>		Sensortechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Sensor Technology			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. phil. Michael Schäfer			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Michael Schäfer			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SET	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester (Bottrop)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 6 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können physikalische und elektrotechnische Grundlagen der Sensortechnik erläutern. Sie haben die Verarbeitung analoger und digitaler Signale verstanden und sind in der Lage praxisorientiert Problemstellungen zu analysieren und prototypisch umzusetzen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Grundlagen der Sensortechnik, Technologien und Funktionsweise von Sensoren. Einsatz von Sensoren zur Erfassung relevante Messgrößen in der Praxis. Nutzung drahtloser Aktor- und Sensorsysteme. Verarbeitung und Visualisierung von Daten.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Seminar				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Portfolio-Prüfung (Projektarbeit/schriftliche Ausarbeitung 70%, mündliche Präsentation 30%)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				
	<b>Studiengang</b>				<b>Status</b>
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015				Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017				Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024				Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				



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

## Sicherheit und Zuverlässigkeit

<b>Modulname</b>		Sicherheit und Zuverlässigkeit			
<b>Modulname englisch</b>		Security and Reliability			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\marc.jansen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marc Jansen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SIZ	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben die drei Säulen der Sicherheit und Zuverlässigkeit (CIA-Prinzip) verstanden und verstehen ihre Praxisrelevanz. Sie haben erste Erfahrungen im Umgang mit klassischen und modernen Verschlüsselungsmethoden vermittelt bekommen und können deren Schwachpunkte mathematisch erläutern. Darüber hinaus haben sie erste Erfahrungen in der Analyse verschlüsselter Nachrichten gesammelt. Ihnen ist der Unterschied (Vorteile und Nachteile) symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren bekannt und sie sind in der Lage hieraus die richtige Strategie für aktuelle Probleme zu bestimmen. Die Studierenden sind in der Lage aktuelle Standard aus beiden Bereichen selbstständig zu implementieren. In praktischen Kontexten können die Studierenden angemessen kryptographische Verfahren auswählen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  CIA-Prinzip (Confidentiality, Integrity, Availability), Grundlagen der Verschlüsselung, Kryptographie (Kryptologie und Kryptanalyse), symmetrische Verschlüsselungsverfahren, asymmetrische Verschlüsselungsverfahren, Blockchain und Kryptowährungen				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Mathematik 1 und Mathematik 2				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (120 min, 100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  Einführung in die Kryptographie (Springer-Lehrbuch) (German Edition), ISBN: 3642111858  Neal Koblitz, A course in number Theory and Cryptography, ISBN: 0387942939  Jean-Philippe Aumasson, Serious Cryptography: A Practical Introduction to Modern Encryption (English Edition)  Bruce Schneier, Angewandte Kryptographie - Der Klassiker. Protokolle, Algorithmen und Sourcecode in C	

## Solar- und Windenergie

<b>Modulname</b>		Solar- und Windenergie			
<b>Modulname englisch</b>		Solar and Wind-Energy			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\rehm.marcus			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marcus Rehm			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EES	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>· Problemstellungen aus den unten stehenden Themenbereichen benennen und beschreiben (E1, A1)</li> <li>· Sachverhalte und Problemstellungen identifizieren, richtig deuten und daraus Rückschlüsse und Folgerungen für deren Lösung ziehen (A2, E2, K2, R2)</li> <li>· selbständig Aufgaben unten stehenden Themenbereichen lösen und dabei</li> <li>· verschiedene branchenspezifische Lösungswege anwenden (A3, E3, K2, R2)</li> <li>· korrekte Begriffe verstehen (E2) und verwenden (E3)</li> <li>· grundlegende technische Auswertungen und wirtschaftliche Kalkulationen erstellen. (E3, A2-3, K1)</li> <li>· konkrete Anlagendimensionierungen systematisch beurteilen (A2, E5, K2).</li> <li>· ihr Vorgehen für Dritte nachvollziehbar darstellen und präsentieren (A3, E2, K2, R2-3)</li> <li>· selbständig komplexe Rechenaufgaben zur Problemlösung einzusetzen (A3-4, K3, E3, R2-3)</li> </ul> [Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKERModell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven LernzielTaxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <b>Windenergie</b>  Bauarten und Komponenten  Physikalische Grundlagen: Leistungsbeiwert, Aerodynamik (Stall-, Pitch), Windcharakteristiken  Prognose des Jahresenergie  Windparkentwicklung  Winddargebot  Marktübersicht und –entwicklung von Windkraftanlagen				

ggf. Rahmenbedingungen (EEG etc.)

Off-Shore Anlagen

### **Solarenergie**

Grundlagen: Sonnenstrahlung, Strahlungsgesetz, -haushalt, Global- u. Direktstrahlung, Sonnenstand, Ausrichtung u. Nachführung, Abschattung...

### **Photovoltaik (PV)**

Wirkungsweise (Photoelektrischer Effekt, Bändermodell, Halbleiter, p-n-Übergang)

Herstellung (Dünnschicht, Silizium, Wafer, Zellen, Module)

Elektrische Beschreibung (Dioden-Modelle, Kennlinien, Parameter, Verschattung)

Anlagen: Inselsysteme, Netzgekoppelt, Auslegung, Komponenten, Montage

Recht & Normen, Wirtschaftlichkeit

Marktentwicklung

### **Solarthermische Systeme**

#### **Solarkollektoren (nicht-konzentrierend)**

Aufbau, Varianten, Kennlinien

Systeme und Komponenten

Auslegung, Systeme mit Pufferspeicher, Hydraulik

#### **Konzentrierende Systeme (CSP)**

Einführung, Bauarten

Parabolrinnenkraftwerke: Aufbau, Prozessauslegung

Solarturmkraftwerke: Receiver, Aufbau, Auslegung

Hybride Kraftwerke: Projektbeispiel

ggf. Auslegung weiterer Verfahren (Paraboloide, Aufwindkraftwerke)

### **Ggf. weitere erneuerbare Energiesysteme**

#### **Praktika**

**1. Labor an einem für das Thema Photovoltaik konzipierten Schulungsgerät mit Aufgaben zur Vertiefung des Verständnisses**

**2. Labor an einer solarthermischen Demonstrationsanlage mit Aufgaben zur Vertiefung des Verständnisses**

**3. ggf. Gruppenarbeit zur Auslegung von Systemen in Absprache mit dem Lehrenden**

#### **4 Lehrformen**

Vorlesung mit begleitenden Übungen sowie Praktika (s. Inhalte)

#### **5 inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen**

	Thermodynamik empfohlen																																						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreicher Praktikumsteilnahme																																						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Klausur sowie Testat aus praktischer Arbeit																																						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</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_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	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	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO20XX	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																																						
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul																																						
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																																						
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																																						
Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	Wahlmodul																																						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																																						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul																																						
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																																						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																						
Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul																																						
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO20XX	Wahlmodul																																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul																																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																																						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																																						

<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:</p> <p>Quaschnig, Volker; Erneuerbare Energien und Klimaschutz, ISBN 978-3-446-41444-0, Hanser Verlag</p> <p>Mertens, Konrad: Photovoltaik; Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, ISBN: 978-3-446-44232-0; Verlag: Hanser Fachbuchverlag</p> <p>Kaltschmitt, Streicher, Wiese: Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer</p> <p>Kaltschmitt, Hartman, Hofbauer: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer</p> <p>Robert Gasch, Jochen Twele: Windkraftanlagen, Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Teubner</p> <p>Wagemann, Hans-Günther; Photovoltaik, Solarstrahlung und Halbleitereigenschaften. Solarzellenkonzepte und Aufgaben. ISBN: 3-8348-0637-4, Vieweg+Teubner</p> <p>Mohr, Markus; Praxis solarthermischer Kraftwerke, Springer</p>
-----------	--

## Studentisches Ingenieurbüro MeHRWatt

<b>Modulname</b>		Studentisches Ingenieurbüro MeHRWatt			
<b>Modulname englisch</b>		Student engineering office MeHRWatt			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\sylvia.schaedlich			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Sylvia Schädlich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SIM	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Gruppenprojekt: 3 SWS	3 SWS (= 45 h)	Gesamt: 135 h	Gruppenprojekt	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden des Projektmanagements anwenden.</li> <li>• Ziele und einzusetzende Methodik definieren.</li> <li>• Arbeits-, Zeit- und ggf. Kostenpläne erstellen und ein Projektcontrolling durchführen.</li> <li>• sich konstruktiv an der Teamarbeit beteiligen.</li> <li>• fristgerecht arbeiten.</li> <li>• angemessen innerhalb und außerhalb des Teams kommunizieren.</li> <li>• den Arbeitsverlauf und die Ergebnisse für Dritte nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren.</li> <li>• den Arbeitsprozess und die Zusammenarbeit reflektieren und daraus Verbesserungsvorschläge ableiten.</li> <li>• eine Problemstellung analysieren und Lösungswege aufzeigen.</li> <li>• Messdaten aufnehmen bzw. vorhandene Daten und Unterlagen verstehen, interpretieren und analysieren</li> <li>• die gewonnenen Ergebnisse bewerten und daraus bspw. Energieeinsparpotenziale ableiten.</li> <li>• das Nutzer- oder Kundenverhalten mit in die Analyse einbeziehen und die Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen auf die Zufriedenheit bewerten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p>Das „Studentische Ingenieurbüro MeHRWatt“ ist der Organisation eines Ingenieurbüros nachempfunden. Die Studierenden sind die Projektingenieur:innen, die von der Geschäftsführung (wissenschaftliche: r Mitarbeiter:in bzw. Lehrkraft für besondere Aufgaben) betreut werden und Inhaber:in ist der/die modulverantwortliche Professor:in.</p> <p>Am Campus Bottrop steht ein eingerichteter Arbeitsraum zur Verfügung, der vom Team jederzeit genutzt werden kann. Der Arbeitsablauf ist weitgehend selbst organisiert mit wöchentlichen „Jour fixe“ mit der Geschäftsführung.</p> <p>Aufträge erhält das 'Studentische Ingenieurbüro MeHRWatt' u.a. von der Hochschulleitung, aus dem Facility-Management, von gemeinnützigen Organisationen, von externen Unternehmen etc..</p> <p>Die Themen sind weit gefasst und variieren. Vorzugsweise werden Themen aus dem Bereich Klimawandel und Energiewende behandelt wie bspw. Möglichkeiten zum Einsatz von erneuerbaren Energien, Reduzierung des Energieeinsatzes im Gebäude, Mobilität, Beeinflussung des Nutzerverhaltens. Auch Themen der Energie- und Wasserversorgung in außereuropäischen Ländern</p>				



	(bspw. in Kooperation mit „Ingenieure ohne Grenzen“) sind möglich.																		
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Projektarbeit im Team in einem Büro des Ingenieurbüros.																		
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																		
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Maximale Teilnehmerzahl: 15 Personen																		
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Lernportfolio (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>  Lernportfolio: kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse																		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an der Gruppenarbeit																		
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Das studentische Ingenieurbüro ist eine Organisationsform, in dem Sie die Arbeit in einem (simulierten) Ingenieurbüro hautnah in einem Projekt kennenlernen. Im Rahmen des Wahlmoduls werden Sie als Projekttechniker:innen eine Ihnen gestellte Projektaufgabe bearbeiten und die Ergebnisse der Bearbeitung präsentieren. So haben Sie die Möglichkeit bereits während Ihres Studiums ein mögliches späteres Arbeitsumfeld zu erleben und realitätsnahe Aufgabenstellungen zu bearbeiten. In diesem Modul sollen durch eine weitgehend selbstständige Arbeitsweise die Fähigkeiten zur Selbstorganisation und zum eigengesteuerten Lernen gefördert werden.																		

## Systemintegration in Fahrzeugen

<b>Modulname</b>		Systemintegration in Fahrzeugen			
<b>Modulname englisch</b>		System Integration in Vehicles			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Anselm Haselhoff			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SYF	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automotive spezifische Prozesse und Methoden anwenden.</li> <li>• Werkzeuge für eine Funktionsentwicklung und Systemtests zielgerichtet einsetzen.</li> <li>• Vernetzte Systeme im Fahrzeug simulieren, auslegen und integrieren.</li> <li>• Anforderungen an Systeme sowie Schnittstellen definieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Werkzeuge, Anforderungsmanagement</li> <li>• Modellbasierte Funktionsentwicklung z.B. mit Simulink und Stateflow</li> <li>• Bussysteme im Fahrzeug (z.B. CAN, LIN, MOST, Flexray)</li> </ul> <p>Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Teilaspekte der Funktionsentwicklung z.B. mit Simulink/Stateflow/C++ umgesetzt und die Vernetzung von Systemen simuliert und analysiert.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Hilfreich sind Grundkenntnisse auf den Gebieten: Fahrerassistenzsysteme, Netze und Datenintegrität, Softwaretechnik und C/C++ Programmierung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Mündliche Prüfung (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>• Schäuffele, J. and Zurawka, T. (2013). Automotive Software Engineering: Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. ATZ/MTZ-Fachbuch. Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>• Angermann, Anne (2011): MATLAB - Simulink - Stateflow. Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. 7., aktualisierte Aufl. München: Oldenbourg.</li> <li>• Ross, H.-L. (2014). Funktionale Sicherheit im Automobil: ISO 26262, Systemengineering auf Basis eines Sicherheitslebenszyklus und bewährter Managementsysteme. Hanser, München.</li> <li>• Zimmermann, W. and Schmidgall, R. (2014). Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur. Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> </ul>	

## Technische Mechanik

<b>Modulname</b>		Technische Mechanik			
<b>Modulname englisch</b>		Engineering Mechanics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\patrick.lagao			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
TM	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe der Stereostatik <i>einordnen</i>.</li> <li>• Kräfte addieren und zerlegen, Momente und Schnittgrößen <i>berechnen</i>.</li> <li>• Gleichgewichtsbedingungen und Lagerreaktionen <i>bestimmen</i>.</li> <li>• die für die Statik grundlegenden Begriffe und mechanisch-technologischen Eigenschaften von Werkstoffen <i>beschreiben</i> und <i>einordnen</i>.</li> <li>• einige typische Werkstoffprüfungen <i>beschreiben</i>.</li> <li>• in Kombination die prinzipielle Stabilität einfacher Bauteile <i>bestimmen</i>.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Der Fokus des Moduls liegt in der Vermittlung und Anwendung von Grundlagen der Technischen Mechanik, speziell der Stereostatik, und Grundlagen der Werkstofftechnik im Rahmen der Entwicklung von technischen Anlagen/Bauteilen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik und Statik</li> <li>• Kräfte und Momente</li> <li>• Vektoren, Kräftesysteme</li>   <li>• Einteilung der Werkstoffe</li> <li>• Bauteileigenschaften</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffprüfung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen in Gruppen, Präsentationen, Gruppenarbeit, selbständiges Erarbeiten von Inhalten und Übungsaufgaben				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				

7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>												
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Klausur</p>												
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" data-bbox="268 465 1394 831"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 465 922 499"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="922 465 1394 499"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 533 922 566">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td data-bbox="922 533 1394 566">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 600 922 633">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="922 600 1394 633">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 667 922 701">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="922 667 1394 701">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 734 922 768">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="922 734 1394 768">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 801 922 835">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td data-bbox="922 801 1394 835">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul												
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul												
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul												
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>												
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.</p>												

## Technischer Vertrieb und Einkauf

<b>Modulname</b>		Technischer Vertrieb und Einkauf			
<b>Modulname englisch</b>		Technical procurement, sales and distribution			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\irrek.wolfgang			
<b>Dozent/in</b>		Dipl.-Ing. Martin Hölscher (Lehrbeauftragter), Dipl.-Betriebswirt Michael Dickneite (Lehrbeauftragter)			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
TVE	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester (Bottrop)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Seminar: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden kennen die Anforderungen und Aufgaben des technischen Vertriebs und des Einkaufs komplexer technischer Produkte und Dienstleistungen. Im Einzelnen haben sie dabei ein Grundverständnis des Kaufverhaltens von Unternehmen, der asymmetrischen Informationsverteilung, der kundenbezogenen Informationsgewinnung und des strategischen Lieferantenmanagements erworben. Auf dieser Basis, sind sie in der Lage, Analyseaufgaben im Business-to-Business-Marketing durchzuführen und haben dies an praxisnahen Beispielen erprobt. Darüber hinaus haben sie einen Einblick in das Produkt- und Geschäftsbeziehungsmanagement erhalten.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p>Vor dem Hintergrund einer international agierenden mittelständischen Unternehmensgruppe, die seit vielen Jahren für renommierte Unternehmen der Energiewirtschaft und des Maschinenbaus tätig ist, werden die Lehrinhalte aus der Praxis heraus vermittelt.</p> <p>Business-to-Business-Marketing</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marktprozesse und Marktanalysen</li> <li>• Wettbewerbs- und Marketingstrategien</li> </ul> <p>Produktmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktpolitik</li> <li>• strategische Produktplanung</li> </ul> <p>Geschäftsbeziehungsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisches Key Account Management</li> <li>• Kundensegmentierung und Kundenbindung</li> </ul> <p>Grundlagen des Selbstmanagements</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden und Verfahren</li> <li>• praktische Umsetzung</li> </ul> <p>Industrielles Beschaffungsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxis des Beschaffung in einem KMU</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxis der Beschaffung in einem Großunternehmen</li> </ul>																																
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminar																																
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Die Mindestteilnehmer/innenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein. Die maximale Zahl an Teilnehmer/innen beträgt 30 Studierende.																																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (15-30 min)																																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Prüfung																																
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</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_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	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	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																																
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul																																
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																																
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																																
Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	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																																
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																
Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																																
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>																																

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



## Thermodynamik

<b>Modulname</b>		Thermodynamik			
<b>Modulname englisch</b>		Thermodynamics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\sylvia.schaedlich			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Sylvia Schädlich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
THD	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 1 SWS Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15 Seminar 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für technische Systeme und Prozesse Energie- und Entropiebilanzen aufstellen und Wirkungsgrade berechnen A3,K1,E3,R1,</li> <li>• Zustandsdiagramme lesen und Prozesse in Zustandsdiagramme einzeichnen A3,K2,E3,R1,</li> <li>• selbstständig neuen Stoff erarbeiten und das Gelernte auf die Beschreibung, Berechnung und Bewertung von Maschinen (Turbinen, Pumpen etc.), Anlagen und Energieumwandlungsprozesse einsetzen A3,K1,E5,R2,</li> <li>• die verschiedenen Mechanismen der Wärmeübertragung beschreiben A1,K1,E2,R1,</li> <li>• eine systematische Problemlösungsstrategie verwenden A2,K1,E3,R2,</li> <li>• selbstständig neuen Stoff erarbeiten A2,K1,E3,R2,</li> <li>• auf Grundlage ihres Fachwissens ihre Ergebnisse überprüfen (z.B., ob ihre Ergebnisse plausibel sind) A3,K2,E4,R2,</li> <li>• unbekannte Systeme analysieren und Rückschlüsse auf deren Funktion ziehen A2,K2,E4,R2</li> <li>• im Team experimentelle Methoden nutzen um energietechnische Fragestellungen zu untersuchen und die Ergebnisse wissenschaftlich dokumentieren.A4,K2,E4,R3</li> </ul> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Thermodynamik, Energieformen, Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, Zustandsdiagramme</li> <li>• Erster Hauptsatz der Thermodynamik und Energiebilanzen für technische Systeme</li> <li>• Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik und Entropiebilanzen für technische Systeme</li> <li>• Wirkungsgrade und Leistungszahlen, Kreisprozesse</li> <li>• Grundlagen der stationären Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung, Wärmedurchgang</li> <li>• Durchführung wissenschaftlicher Experimente und Erstellung eines wissenschaftlichen Berichts mit Fokus auf dessen formalen Charakter, Einleitung, Beschreibung der Messmethoden, Auswertung der Messergebnisse und Fehlerbetrachtung</li> <li>• Darstellung von Messdaten mit MS-Excel</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminar unterstützt durch vorbereitende Unterlagen sowie Praktikumsversuche; u.a. Wärmepumpe, Stirlingmotor, Umluftkühlgerät, Wärmekapazität, Wirkungsgrad Halogenlampe, Vergleich Elektro/Gaskocher																								
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Wing-ES: Naturwissenschaften EUT: Physik																								
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Portfolioprüfung (80%) und Praktikumsberichte (als Gruppenarbeit) (20%)																								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																								
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	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	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																								
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25	Wahlmodul																								
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																								
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	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																								
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																								
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul																								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>																								

## TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt

<b>Modulname</b>		TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt			
<b>Modulname englisch</b>		TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\murat.mola			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Murat Mola			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
WM 7: TQM/6S	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die erforderlichen TQM, Lean-Production und Six Sigma Green Belt Basiswerkzeuge zur Qualitäts- und Prozessverbesserung zu beschreiben und zu bewerten.</li> <li>• entlang der Phasen Define, Measure, Analyze, Improve und Control im Six Sigma DMAIC Zyklus, einfache Prozesse und Kundenbedürfnisse zu analysieren und Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten.</li> <li>• die statistischen Grundlagenverfahren zur Qualitätsdatenanalyse selbständig zu bewerten und anzuwenden und können durch Anwendung dieser Verfahren die erforderlichen Qualitätskenngrößen 1.Grades ermitteln.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Einführung in die SIPOC-Analyse, VOC, Kano-Modell, Affinitätsdiagramm, CTQ-Baum. Anwendung statistischer Grundlagenwerkzeuge, Messsystemanalyse mit einfachen diskreten und stetigen Daten. Ishikawa-Analyse. Einführung in die DOE-Methodik, K.O.- Analyse, FMEA, Poka Yoke, Kosten-Nutzen-Analyse. Prozessmanagementgrundlagen, Einführung in die Prüf- und Regelkartenanwendung.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen; seminaristischer Unterricht, begleitende Übungen, Blended e-Learning-Komponenten. Mit Hilfe von Blended e-Learning-Komponenten haben die Studierenden die Möglichkeit, über Moodle-e-Learning Trainingseinheiten Modulinhalte zu bearbeiten und zu erlernen.				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	Bestandene Modulprüfung																																		
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</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>Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX</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_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul																																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul																																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul																																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																																		
Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	Wahlmodul																																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																		
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																		
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																		
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																		
Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																																		
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																																		
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur: Skript, eLearning, Übungsaufgaben, Planspiele im Rahmen der Veranstaltung</p> <p>IHL: Wahlkatalog Logistik</p>																																		

## Versuchsplanung und Datenanalyse

<b>Modulname</b>		Versuchsplanung und Datenanalyse			
<b>Modulname englisch</b>		Design of Experiments and Data Analysis			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Jörg Reuter			
<b>Dozent/in</b>		Jörg Reuter			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
VPD	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Versuchspläne auswählen und aufstellen,</li> <li>• Versuche gemäß Plan durchführen,</li> <li>• Ergebnisse statistisch auswerten, bewerten und visualisieren sowie</li> <li>• Modelle erstellen, validieren und anwenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statistische Grundlagen</li> <li>• Faktorstufen, Wiederholung, Blockbildung, Randomisierung</li> <li>• Versuchspläne für lineare und nichtlineare Zusammenhänge</li> <li>• Auswertung (Ausreißer, Varianzanalyse, Regression, graphische Darstellung)</li> <li>• Optimierung</li> <li>• Ausblick auf Methoden des Data Mining</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit integrierter Übung und begleitendem Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Mathematik 1 und 2				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Mündliche Prüfung (30 min.) (80%) Praktikumsberichte (20%)  Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Prüfung und bestandenes Praktikum				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## Verteilte Systeme

<b>Modulname</b>		Verteilte Systeme			
<b>Modulname englisch</b>		Distributed Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\marc.jansen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marc Jansen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
VTS	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS Vorlesung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15 Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben die Grundlagen moderner Netzwerkprogrammierung auf Basis verschiedener Techniken verstanden und sind in der Lage diese in der Praxis anzuwenden. Sie haben Möglichkeiten für den Methodenaufwurf in verteilten Objekten kennengelernt und können mit verteilten Objekten in der Praxis interagieren und diese auch selber entwickeln. Die Studierenden haben die Theorie einer service-orientierten Architektur (SOA) verstanden und sind in der Lage selbst eine SOA auf Basis von Web Services aufzubauen. Darüber hinaus haben sie die Grundlagen des Routings, der Koordination und Einigung in verteilten Systemen sowie Uhren und globale Zustände verstanden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Den Studenten wird ein Überblick über aktuelle Vorgehensweisen der Netzwerkprogrammierung vermittelt. Hierzu lernen sie sowohl die Grundlagen der Netzwerkprogrammierung als auch weiterführende Themen wie verteilte Objekte und entfernte Methodenaufrufe. Aufbauend hierauf wird den Studenten die Vorgehensweise bei der Entwicklung von Web Services im Rahmen einer Service-orientierten Architektur vorgestellt. Weiterführende Grundlagen aus dem Bereich der verteilten Systeme (Routing, Koordination und Einigung, Uhren und globale Zustände) runden diese Veranstaltung ab.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, mit begleitenden Übungen und Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Softwaretechnik				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  erfolgreiche Teilnahme am Projekt				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Pflichtmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg: Distributed Systems: Concepts and Design, ISBN: 0201619180	
	Andrew S. Tanenbaum: Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen, ISBN: 3827372933	



## Virtual und Augmented Reality

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

<i>Bestandene Modulprüfungen</i>																							
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																						
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>E-Commerce: Themenschwerpunkt: Informatik</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Dörner, Broll, Grimm, Jung: <i>Virtual und Augmented Reality</i>, Springer Vieweg, 2. Aufl., 2019</li> <li>· Tönnis: <i>Augmented Reality</i>, Springer, 2010</li> <li>· Mehler-Bicher, Steiger: <i>Augmented Reality</i>, 2014</li> </ul>																						

## Web- und Multimediatechnologien

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

<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfungen</p>																										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1" data-bbox="268 376 1396 1227"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 376 874 421"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="874 376 1396 421"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 443 874 488">Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td data-bbox="874 443 1396 488">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 510 874 555">Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td data-bbox="874 510 1396 555">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 577 874 622">Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td data-bbox="874 577 1396 622">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 645 874 689">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="874 645 1396 689">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 712 874 757">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="874 712 1396 757">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 779 874 824">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="874 779 1396 824">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 846 874 891">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="874 846 1396 891">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 913 874 958">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td data-bbox="874 913 1396 958">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 981 874 1025">Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="874 981 1396 1025">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1048 874 1093">Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="874 1048 1396 1093">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1115 874 1160">Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td data-bbox="874 1115 1396 1160">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1182 874 1227">Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="874 1182 1396 1227">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																										
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ch. Wenz: JavaScript und AJAX: Das umfassende Handbuch, Galileo Computing, 2006</li> <li>• P. Kröner: HTML5. Webseiten innovativ und zukunftssicher, open source press, 2011</li> <li>• R. Nixon: Learning PHP, MySQL &amp; JavaScript: With jQuery, CSS &amp; HTML5, O'Reilly, 2014</li> </ul>																										

# Praxissemester

## Praxissemester

<b>Modulname</b>		Praxissemester			
<b>Modulname englisch</b>		Internship			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jens.paetzold			
<b>Dozent/in</b>		Alle Lehrenden des Studiengangs Energieinformatik			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PXS	780 h	26	ab dem 6. Semester	jedes Semester	Praxissemester Vollzeitliches Praktikum: 20 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 780 h		
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Im Rahmen des Praxissemester werden die Studierenden an die berufliche Tätigkeit der Ingenieurin/des Ingenieurs bzw. der Informatikerin/des Informatikers Fachrichtung Energieinformatik durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in Unternehmen oder einer dem Studienziel entsprechenden beruflichen Praxis, in Hochschulen oder Forschungseinrichtungen, herangeführt. Es diene 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.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine komplexe <i>ingenieur- und informatikspezifische</i> Aufgaben- oder Problemstellung im Rahmen eines mehrwöchigen Projekts im Betrieb zu übernehmen und eigenständige Lösungen zu erarbeiten und umzusetzen.</li> <li>• Die in den Theoriemodulen erlangten Kompetenzen und Fertigkeiten für die o.g. Aufgaben- und Problemstellungen anzuwenden.</li> <li>• an praktischen, ingenieurnahen Themen im Team mitzuarbeiten und ihre Erfahrungen und Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren,</li> <li>• die gemachten Erfahrungen zu reflektieren und wissenschaftlich aufzubereiten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Praxisrelevante Tätigkeiten aus dem Bereich der Energie- und Informationstechnik. Inhalte werden vom jeweiligen Arbeitgeber vorgegeben.</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Betriebspraktikum</p>				
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>				
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Alle Modulprüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits.</p>				
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p>				

	Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde.								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandener Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde.								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Praxissemester</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Praxissemester</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Praxissemester</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Praxissemester	Energieinformatik_BPO2017	Praxissemester	Energieinformatik_BPO2024	Praxissemester
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Praxissemester								
Energieinformatik_BPO2017	Praxissemester								
Energieinformatik_BPO2024	Praxissemester								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>								

## Praxisseminar

<b>Modulname</b>		Praxisseminar			
<b>Modulname englisch</b>		Seminar			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Jens Paetzold			
<b>Dozent/in</b>		Alle Lehrenden des Studiengangs Energieinformatik			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PXS	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Im Rahmen des Praxisseminars sollen folgende Ziele erreicht werden: Erfahrungsaustausch, Anleitung und Beratung, Vertiefung und Sicherung der praktischen Erkenntnisse, insbesondere durch Kurzreferate der Studierenden über ihre Arbeit, durch Fragestellung und Diskussion, durch Aufgabenstellung und Erläuterung. Darüber hinaus sollen rhetorische Fähigkeiten und Präsentationstechniken vermittelt werden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Vorstellung praxisrelevanter Tätigkeiten aus dem Bereich des Praxissemesters				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Seminar				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  Alle Modulprüfungen des ersten Studienjahres und mindestens 100 Credits.				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Praxisseminar mit Präsentation				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Erfolgreicher Teilnahme am Praxisseminar mit Präsentation				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				
	<b>Studiengang</b>				<b>Status</b>
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015				Praxissemester
	Energieinformatik_BPO2017				Praxissemester
	Energieinformatik_BPO2024				Praxissemester
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				

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



# Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit

<b>Modulname</b>		Bachelorarbeit			
<b>Modulname englisch</b>		Bachelor's Thesis			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Jens Paetzold			
<b>Dozent/in</b>		Alle Lehrenden des Studiengangs Energieinformatik			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BA Thes.	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit: 12 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 360 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Bachelorarbeit hat gezeigt, dass die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus ihrem Fachgebiet sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbständig zu bearbeiten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	Selbständige Bearbeitung einer vom betreuenden Professor vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden.				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Bestandene Modulprüfungen des 1. – 5. Semesters gemäß Prüfungsordnung und mindestens 150 Credits				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Bachelorarbeit				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Bestandene Bachelorarbeit				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Bachelorarbeit
	Energieinformatik_BPO2017	Bachelorarbeit
	Energieinformatik_BPO2024	Bachelorarbeit
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## Bachelorarbeit (Kolloquium)

<b>Modulname</b>		Bachelorarbeit (Kolloquium)			
<b>Modulname englisch</b>		Colloquium			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jens.paetzold			
<b>Dozent/in</b>		Alle Lehrenden des Studiengangs Energieinformatik			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BA Kolloq.	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 60 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage, die Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich zu präsentieren und die Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion zu vertreten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelor-Arbeit</li> <li>• Führen eines wissenschaftlichen Streitgesprächs</li> <li>• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit</li> <li>• Ergebniszusammenfassung auf einem Poster</li> </ul> <p>Die Studierenden stellen das Ergebnis der Bachelorarbeit thesenartig vor. Das folgende Prüfungsgespräch dient dazu festzustellen, wie umfangreich die selbständig erbrachte Leistung ist, und in welcher Tiefe die Fragestellung durchdrungen wurde.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Dozentenbetreuung auf Anfrage				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Alle Modulprüfung gemäß Prüfungsordnung und mind. mit „ausreichend“ bewertete Bachelorarbeit				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	mündliche Prüfung (30 Minuten)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 197 427 226">Studiengang</th> <th data-bbox="754 197 836 226">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 259 735 288">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="754 259 922 288">Bachelorarbeit</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 322 603 351">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="754 322 922 351">Bachelorarbeit</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 385 603 414">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="754 385 922 414">Bachelorarbeit</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Bachelorarbeit	Energieinformatik_BPO2017	Bachelorarbeit	Energieinformatik_BPO2024	Bachelorarbeit
Studiengang	Status								
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Bachelorarbeit								
Energieinformatik_BPO2017	Bachelorarbeit								
Energieinformatik_BPO2024	Bachelorarbeit								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>								