

B. ENG. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK  
VOLLZEIT

B. ENG. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK -  
PRAXISINTEGRIERT

B. ENG. WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN ELEKTROTECHNIK

M. SC. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK

Wahlmodulhandbuch  
Fachbereich Elektro- und Informationstechnik

SoSe 26



Gültigkeit und Hinweise	4
Versionsverzeichnis	4
--	6
BACHELOR – Elektro- und Informationstechnik / praxisintegriert und Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik	6
Wahlmodule Technisch	6
Angewandte Kryptografie	7
Autonomes Fahren	8
Blockchain-Technologien und ihre Anwendungen	9
Breitbandkommunikation von AM bis 5G	10
C# - Programmierung und künstliche Intelligenz	11
Diving into Mathematics	12
Elektrokonstruktion – Rechnergestützte Schaltplanerstellung mit EPLAN	13
Elektrothermische Prozesstechnik	14
Entwicklung und Auslegung von Teilsystemen eines Formula Student Autos (e-Traxx)	15
Entwurfsberechnung einer elektrischen Maschine	17
FPGA-Programmierung / FPGA Programming	19
Hochstromtechnik I	21
IP-Netze	22
KI-gestützte agile Softwareentwicklung	23
MATLAB in der Elektrotechnik	24
Messen mit dem Digitaloszilloskop	25
Messtechnik-Projekt	26
Moderne Charakterisierungsmethoden in der Nanoelektronik	28
Numerische Mathematik mit MATLAB	29
Operations Research	30
Penetration Testing	31
Photovoltaik	32
Programmieren mit LabView	34
Python-Programmierung	35
Robotikprojekt	36
Schutztechnik im Kontext der Energiewende	38
Technische Optik	39
--	42
BACHELOR – Elektro- und Informationstechnik / praxisintegriert	42
Wahlmodule Nicht-Technisch	42
BlueEngineering – Ingenieur*innen mit sozialer und ökologischer Verantwortung	43
Business English: From Good to Great in Global Business	45
Cybersecurity: Management und Faktor Mensch	46

**WM\_SoSe-2026\_v11**

Das Handbuch für Wahlmodule beinhaltet das gesamte Angebot des FB EI. Es gibt keine Garantie, dass ein bestimmtes Wahlmodul in einem bestimmten Semester angeboten wird.

Design und Technik	47
Die Kernfusion zur Lösung unserer Energieprobleme	48
Interpersonale Grundlagen von Handlungskompetenzen und ihre Anwendung	49
“Linguaskill” Made Simple: Cambridge Exam Ready	50
Teamarbeit im Projekt	52
The Art of Doing Business in English	53
Wissenschaftliche Texte mit LaTeX	55
Zukunftsstadt – Interdisziplinäres Wahlmodul im Bachelor	57
--	59
BACHELOR – Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik	59
Wahlmodule Wirtschaftlich	59
Change Management und Leadership agil gestalten	60
Finanzmarktprodukte: Einführung in Funktionsweise und Bewertung	61
Geschäftsprozessmanagement	62
International Business A	63
International Business B	64
Opportunity Recognition	65
Risikomanagement in Unternehmen	66
Supply Chain Management	67
Verhandlungsführung	68
--	69
MASTER –Elektro- und Informationstechnik	69
Wahlmodule Technisch	69
Anwendungen der Leistungselektronik	70
Anwendungsbezogener Schaltungsentwurf für erneuerbare Energiesysteme und Elektromobilität	72
Asset Management für Versorgungsnetze	74
Automatisierungsprojekt	75
Batterie-Speicher-Systeme	76
Bildbasierte KI	77
Biomedizintechnik und medizinische Technik	78
Hochstromtechnik II	79
Hot Topics in Cyber Security	80
Künstliche Intelligenz: Agenten, Expertensysteme und evolutionäre Algorithmen	82
Mathematics Beyond Applications	83
Netzeinspeisung regenerativer Energien	84
Numerische Feldberechnung	85
Python und „Nebenläufige Programmierung“	87
Quantencomputer	88

Robot Application / Roboter - Applikationen	89
Team Lead – KI-gestützte agile Softwareentwicklung	90
Technische Raytracer	91
Teilsystementwicklung eines Formula Student Autos (e-Traxx)	92
Wasserstoff-Systeme	93
--	94
MASTER – Elektro- und Informationstechnik	94
Wahlmodule Nicht-Technisch	94
Design Thinking & KI	96
Digitale Transformation industrieller Prozesse	97
Ingenieurwissenschaftliches Publizieren – Academic Publishing	98
Intercultural Business Communication	100
Produktentwicklung	101
Quantenmechanik – Geschichte und Konzepte	102
Rhetorik	103
Technische Projektleitung	104
Zukunftsstadt – Interdisziplinäres Wahlmodul im Master	105

## Gültigkeit und Hinweise

B. ENG. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK / dual (PO 2016)  
B. ENG. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK / praxisintegriert (PO 2022)  
B. ENG. WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN ELEKTROTECHNIK (PO 2017)  
B. ENG. WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN ELEKTROTECHNIK (PO 2022)  
M.SC. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK (PO 2016)  
M.SC. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK (PO 2022)

Gültig für das Sommersemester 2026

Dieses Wahlmodulhandbuch enthält alle Wahlmodule, die im Fachbereich Elektro- und Informationstechnik zur Verfügung stehen. Es kann auch kurzfristig um neue Wahlmodule ergänzt werden.

Es werden jedoch nicht in jedem Semester alle hier beschriebenen Wahlmodule angeboten. Das jeweils aktuelle Wahlmodulangebot finden Sie hier:

<https://ei.hs-duesseldorf.de/studium/wahlmodule>

Einige Pflichtlehrveranstaltungen stehen für Studierende in einer jeweils anderen Vertiefungsrichtung oder einem anderen Studiengang ebenfalls als Wahlmodule zur Verfügung. Auskunft darüber erteilen die für die Pflichtlehrveranstaltungen zuständigen Lehrenden.

Das Regelsemester legt fest, in welchem Semester (SoSe oder WiSe) die Lehrveranstaltung in der Regel angeboten wird. In den Vertiefungsrichtungen ergeben sich zum Teil andere Semesterzuordnungen.

## Versionsverzeichnis

### Version: WM\_WiSe-2022/23\_v01 – Juli 2022

- Neuauflage im Rahmen der Reakkreditierung (PO22) inkl. Aktualisierung und Ergänzung des Wahlmodulangebots

### Version: WM\_SoSe-2023\_v02 – März 2023

- Aktualisierung und Ergänzung des Wahlmodulangebots

### Version: WM\_SoSe-2023\_v03 – März 2023

- Prüfungsnummern aktualisiert/hinzugefügt

### Version: WM\_WiSe-2023/24\_v04 – August 2023

- Aktualisierung und Ergänzung des Wahlmodulangebots

### Version: WM\_WiSe-2023/24\_v05 – September 2023

- Aktualisierung und Ergänzung des Wahlmodulangebots

### Version: WM\_WiSe-2023/24\_v06 – Oktober 2023

- Prüfungsnummern aktualisiert/hinzugefügt

### Version: WM\_SoSe-2024\_v07 – Januar 2024

- Aktualisierung und Ergänzung des Wahlmodulangebots

### Version: WM\_SoSe-2024\_v07.1 – April 2024

- Aktualisierung des Inhaltsverzeichnisses

### WM\_SoSe-2026\_v11

Das Handbuch für Wahlmodule beinhaltet das gesamte Angebot des FB EI. Es gibt keine Garantie, dass ein bestimmtes Wahlmodul in einem bestimmten Semester angeboten wird.

**Version: WM\_WiSe-2024/25\_v08 – Juli 2024**

- Aktualisierung und Ergänzung des Wahlmodulangebots

**Version: WM\_WiSe-2024/25\_v08.1 – September 2024**

- Aktualisierung des Wahlmodulangebots

**Version: WM\_SoSe-2025\_v09 – März 2025**

- Aktualisierung des Wahlmodulangebots

**Version: WM\_WiSe-2025/26\_v10 – Juli 2025**

- Aktualisierung des Wahlmodulangebots

**Version: WM\_WiSe-2025/26\_v11 – März 2026**

- Aktualisierung des Wahlmodulangebots

**WM\_SoSe-2026\_v11**

Das Handbuch für Wahlmodule beinhaltet das gesamte Angebot des FB EI. Es gibt keine Garantie, dass ein bestimmtes Wahlmodul in einem bestimmten Semester angeboten wird.

--

## BACHELOR – Elektro- und Informationstechnik / praxisintegriert und Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik

### Wahlmodule Technisch

## Angewandte Kryptografie

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung	Modulbeauftragte/r Uzunkol
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	60071
Vorlesung (V)	-	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe	Ja
Praktikum (P)	-	SoSe	-
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote	
Summe	4	3,70%	
Credit Points	5	Arbeitsaufwand	Summe
			Credit Points
			4
			5

Inhalt	<p>Das Hauptaugenmerk der Veranstaltung liegt auf Grundlagen, Algorithmen und Protokollen der modernen Public-Key-Kryptografie sowie Anwendungen in Informations- und Kommunikationssystemen (IKS). Die Themengebiete sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen der Restklassenarithmetik, endlichen algebraischen Strukturen, wie z. B. Gruppen, Ringe und Körper</li> <li>• Asymmetrische Verschlüsselungsalgorithmen (RSA, ElGamal, Cramer-Shoup)</li> <li>• Sicherheitsmodelle für kryptografische Algorithmen</li> <li>• Digitale Signaturen (RSA, DSA, ElGamal) und deren Sicherheit</li> <li>• Kryptografische Protokolle</li> <li>• Einblick in elliptische Kurven in der Kryptografie</li> <li>• ggf. post-quanten-sichere asymmetrische Algorithmen</li> <li>• Einblick in aktuelle Anwendungen nebst Forschung &amp; Entwicklung der Modernen Public-Key-Kryptografie</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über ein Grundwissen der aktuellen Fragestellungen der modernen angewandten Public-Key-Kryptografie sowie der Anwendungen im Bereich der Informations- und Kommunikationssysteme (IKS). Dabei lernen sie nicht nur die Grundlagen aus der diskreten Mathematik, sondern auch die modernen Algorithmen für Verschlüsselung und digitale Signaturen und Protokolle nebst deren Sicherheitseigenschaften kennen. Ferner sind sie in der Lage, die gewünschte/n Sicherheitsstufe/Sicherheitsparameter für Anwendungen in IKS zu bestimmen sowie die künftigen Verbesserungen (Krypto-Agilität) durchzuführen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Informatik I, Grundlagen der Informatik II sowie Mathematik I oder Mathematik I für WIE oder äquivalente Kenntnisse	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Buchmann: Einführung in die Kryptographie, Springer 2016          Stinson: Cryptography: Theory and Practice (Textbooks in Mathematics), CRC Press 2028          Weitere Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>		
	Keine		

## Autonomes Fahren

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r A. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6063 (BA EI 16) 60018 (BA WIE 17) 60063 (EI/WIE 22)
Vorlesung (V)	1	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	3	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die relevanten Themenbereiche autonomen Fahrens (Sensorik, Architektur, Neuronale Netze, Entwicklung, Validierung, Rechtliches und Soziales, Mapping, ...)</li> <li>• Vertiefter technischer Einblick in Kamerasysteme als exemplarische Auseinandersetzung mit einer zentralen (<i>enabling</i>) Technologie (Optik-Grundlagen, Aufbau, Auswertung, Einsatz)</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritisches Urteilsvermögen der relevanten Aspekte autonomen Fahrens, um             <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich bei Bedarf selbstständig in die Tiefe einarbeiten zu können,</li> <li>- neue Entwicklungen in den Gesamtkontext einordnen zu können.</li> </ul> </li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen Softwareentwicklung, insbesondere Embedded-Technologien	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

## Blockchain-Technologien und ihre Anwendungen

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Uzunkol
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60066 (BA EI/WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Das Hauptaugenmerk der Veranstaltung liegt auf Grundlagen und aktuellen Anwendungen wie z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kryptographische Grundlagen</li> <li>• Zentrale, verteilte und dezentrale Netzwerke</li> <li>• Konsensusverfahren (permission-basiert und permissionless)</li> <li>• Protokolle der Schicht 2</li> <li>• Spieltheoretische Grundlagen</li> <li>• Kryptowährungen</li> <li>• Anwendungen</li> <li>• NFTs</li> <li>• Konzept vom Web 3</li> </ul> <p>Im Seminar werden in kleinen Gruppen ausgewählte und aktuelle Themen aus der Blockchain-Technologie und ihren Anwendungen bearbeitet.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse über Grundlagen der Blockchain-Technologien nebst ihren aktuellen Anwendungsgebieten. Die Studierenden sind ferner in der Lage, Vor- und Nachteile der Konsensus-Protokolle zu identifizieren, die Effizienz und Skalierbarkeit von Blockchain-Netzwerken zu analysieren sowie die Anwendbarkeit der Blockchain-Technologien in anderen Gebieten zu evaluieren.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Informatik I, Grundlagen der Informatik II sowie Mathematik I oder Mathematik I für WIE	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		
	Keine		

## Breitbandkommunikation von AM bis 5G

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Mondwurf
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60073 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Theorie und Praxis der Fernsehtechnik, insbesondere in folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Bildfeldabtastung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nipkow-Scheibe, Bildröhre, CCD/CMOS-Sensor</li> <li>○ CRT, LCD</li> </ul> </li> <li>• Analoge Modulationsverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>○ AM, ESB, RSB, FM</li> <li>○ PAL, SECAM, NTSC</li> </ul> </li> <li>• Quellencodierung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ MJPEG, MPEG</li> </ul> </li> <li>• Digitale Modulationsverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DVB-S, DVB-S2</li> <li>○ DVB-C, DVB-C2</li> <li>○ ATSC, DVB-T, DVB-T2</li> <li>○ FeMBMS, 5G-NR</li> </ul> </li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vertiefte Kenntnisse über breitbandige analoge und digitale Modulationsverfahren. Sie kennen die Herausforderungen, die an breitbandige Übertragungssysteme in verschiedenen Übertragungskanälen gestellt werden und können dies am konkreten Beispiel der Fernsehtechnik nachvollziehen. Sie haben ein Verständnis für die Abtastung und Rekonstruktion von Signalen entwickelt und kennen die Methoden der Quellencodierung. Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge der Kanalcodierung, speziell im Zusammenhang mit den genannten Modulationsverfahren.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Halten eines Fachvortrags		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung		
	Mündliche Prüfung (20 – 40 Min)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Theile: Fernsehtechnik, Springer		
	Reimers: Digitale Fernsehtechnik, Springer Fischer: Digital Video and Audio Broadcasting Technology, Springer		
	Keine		

## C# - Programmierung und künstliche Intelligenz

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung	Modulbeauftragte/r G. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	6023 (BA EI) 60008 (BA WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe	-
Praktikum (P)	-	SoSe	Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote	
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h
Credit Points	5		Selbststudium/h
			60
			90

Inhalt	Objektorientierte Programmierung (Grundlagen und Anwendung in C#), Grundlagen des .NET-Frameworks, Vererbung, Interfaces, Klassen, Felder, Properties, ereignisgesteuerte Programmierung, Ein- und Ausgabe mit Dateien, Programmierung mit Windows-Forms (Fenster-Anwendungen für Windows) und gängigen Steuerelementen (Textboxes, Buttons, ListBoxes, ProgressBars, CheckBoxes, RadioButtons usw.), Fehlersuche mit C#, Exceptions und Exception-Handling, beispielhafte Programmierung von Systemen der Künstlichen Intelligenz mit C# (künstliche neuronale Netze). Die Verwendung von C# und dem .Net-Framework steht besonders im Vordergrund.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Grundlagen der objektorientierten Programmierung (unabhängig von der verwendeten Programmiersprache) und sind in der Lage, Anwendungen in C# zu erstellen und mit dem .Net-Framework umzugehen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, einfache künstliche neuronale Netze zu konstruieren und anzuwenden.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen Softwareentwicklung, insbesondere Embedded-Technologien	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (60 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Hanisch: GoTo C#, Addison-Wesley Stoica-Klüver, Klüver, Schmidt: Modellierung komplexer Prozesse durch naturanaloge Verfahren, Vieweg und Teubner Kruse, Borgelt, Klawonn, Moewes, Ruß, Steinbrecher: Computational Intelligence, Vieweg und Teubner		
	Der Kurs vermittelt eigenständige Themen und soll die Studierenden in die Lage versetzen, kleinere Windows-Anwendungen selbst erstellen zu können. Ebenso ist die Verwendung von künstlichen neuronalen Netzen nicht nur für Informationstechniker/innen interessant (z.B. Lastprognose für Versorgungsnetze). Darüber hinaus bereitet der Kurs auch die Studierenden, die speziell an der künstlichen Intelligenz interessiert sind, gut auf das Master-Wahlmodul „Künstliche Intelligenz“ vor, so dass Teilnehmer/innen dieses Kurses mehr aus dem Master-Modul mitnehmen können.		

## Diving into Mathematics

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Scheidweiler
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60069
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Das Modul Diving into Mathematics bietet Studierenden die Möglichkeit, tiefer in die Welt der Mathematik einzutauchen, als es in den grundlegenden Mathematikvorlesungen möglich ist. Zu Beginn des Semesters wählen die Teilnehmenden ein mathematisches Thema, mit dem sie sich intensiv auseinandersetzen. Während des Semesters erhalten sie Unterstützung in Form von Sprechstunden oder Gruppentreffen. Am Ende des Semesters präsentieren sie ihre Ergebnisse im Rahmen einer englischsprachigen Vortragsreihe, begleitet von kurzen Kolloquien. Dabei liegt der Fokus auf einer klaren und ansprechenden Vermittlung mathematischer Ideen.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, mathematische Inhalte eigenständig zu erarbeiten. Dabei trainieren sie die Kommunikation komplexer Ideen, stärken ihre Präsentationskompetenz auf Englisch und entdecken zugleich neue Freude an der Mathematik.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Verpflichtende und pünktliche Teilnahme an der ersten Veranstaltung gemäß Bekanntgabe im Stundenplan und Weblog Darüber hinaus ist eine festgelegte Mindestanzahl an Sprechstundenbesuchen einzuhalten. Details hierzu werden in der ersten Veranstaltung mitgeteilt.	
	Inhaltlich	Mathematik I, II, III, gute Englischkenntnisse sowie erste Ideen für mathematische Vortragsthemen.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 12 begrenzt.		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung bestehend aus Vortrag (Englisch, 45-60 Minuten), kurzem Kolloquium und Hausarbeit Die genauen Anforderungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung erläutert.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

## Elektrokonstruktion – Rechnergestützte Schaltplanerstellung mit EPLAN

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Celik
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6055 (BA EI) 60007 (BA WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen und Zeichnen von Stromlaufplänen</li> <li>• Wie werden Schaltpläne erstellt? (früher, heute und in Zukunft)</li> <li>• Umgang mit gängiger CAE-Software / EPLAN</li> <li>• Schaltplanprojektierung</li> <li>• Stammdatenpflege</li> <li>• Standardisierung</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, Stromlaufpläne zu lesen und selbstständig mit zeitgemäßer Software zu zeichnen. Zudem sind sie in der Lage, abseits der Schaltplankonstruktion die Wichtigkeit von Standardisierung und der Pflege der dazugehörigen Daten zu erkennen, um den Arbeitsaufwand in der Konstruktion signifikant zu reduzieren.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Elektrotechnisches Verständnis und sicherer Umgang mit einem PC sind von Vorteil.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Gischel: Handbuch EPLAN Electric P8, Hanser Zickert: Elektrokonstruktion: Gestaltung, Schaltpläne und Engineering mit EPLAN, Hanser Schaltanlagen-Handbuch (Kostenloses Schaltungsbuch der Moeller GmbH) EPLAN Hilfe-System		
	Keine		

## Elektrothermische Prozesstechnik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Arlt
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6021 (BA EI) 60022 (BA WIE)
Vorlesung (V)	3	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten der Erwärmung von metallenen und nichtmetallenen Werkstoffen wie z.B. Widerstandserwärmung, Lichtbogenerwärmung, Induktionserwärmung, dielektrische Erwärmung</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik und Temperaturbestimmung für die verschiedenen Erwärmungsverfahren</li> <li>• Weitere Schwerpunkte: Lichtbogenschmelzöfen und Induktionsöfen</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Kenntnisse über die Wandlung elektrischer Energie in thermische Energie im Hinblick auf ihre Anwendung im industriellen Bereich sowie die dadurch hervorgerufenen Auswirkungen auf elektrische Versorgungsnetze.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Physik und Grundlagen der Elektrotechnik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (60 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Conrad, Mühlbauer, Thomas: Elektrothermische Verfahrenstechnik, Vulkan Mühlbauer: Industrielle Elektrowärmetechnik, Vulkan Rudolph, Schaefer: Elektrothermische Verfahren, Springer UIE (Hrsg): Elektrowärme, Theorie und Praxis, Giradet Elektrowärme International – Zeitschrift für elektrothermische Prozesse, HSD Hochschulbibliothek		
	Keine		

## Entwicklung und Auslegung von Teilsystemen eines Formula Student Autos (e-Traxx)

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6048 (BA EI) 60020 (BA WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Das Wahlmodul befasst sich mit der modernen Elektromobilität im Rahmen der Planung, Konstruktion und des Aufbaus des Formula Student Autos. Dabei geht es sowohl um die praktische Realisierung der Steuerungssysteme und Antriebskomponenten als auch um eine gesamtheitliche Betrachtungsweise komplexer Systeme und Zusammenhänge. Innerhalb des Gesamtkonzepts und der Entwicklung, des Neuaufbaus und/oder der Weiterentwicklung des aktuellen Formula Student Autos werden durch die Studierenden Teilsysteme entwickelt. Diese sollen in eigenständiger Arbeit unter Betreuung des Teams E-Traxx erarbeitet und implementiert werden.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Praxisnahe Anwendung und Umsetzung des theoretischen Wissens sowie Projektarbeit in einem Team im Rahmen des Formula Student Projekts E-Traxx der Hochschule Düsseldorf. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effektives Arbeiten und Kommunizieren im Team</li> <li>• Selbstorganisation und Motivation im Rahmen der Projektarbeit</li> <li>• Eigenständiges Erarbeiten von Hintergrundwissen</li> <li>• Verständnis komplexer Steuerungs- und Antriebssysteme</li> <li>• Aufbau und Inbetriebnahme elektrischer/elektronischer Systeme</li> </ul> Präsentation der Ergebnisse		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Elektrotechnik, allgemeines Interesse an der Elektromobilität Englische Sprachkenntnisse von Vorteil	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Aktive Mitarbeit bzw. Mitgliedschaft im Team E-Traxx		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Projektbericht und Projektpräsentation)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Formula SAE® Rules, Literaturrecherche bezogen auf das jeweilige Teilsystem		
	Zu Beginn des Semesters findet eine Einführungsveranstaltung statt. Das Projekt wird durch die Ressortleitungen vom Team E-Traxx begleitet und knüpft an die aktuellen Arbeiten und Aufgabenstellungen an. Dabei stehen die praktische Umsetzung und Integration von Teilsystemen im Vordergrund.		



## Entwurfsberechnung einer elektrischen Maschine

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Gottkehaskamp
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6064/60064 (BA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Grobwurf einer elektrischen Maschine am Beispiel einer Asynchronmaschine, Einführung in moderne, computergestützte Werkzeuge zum Entwurf, Optimierung einer elektrischen Maschine, Anwendung aktueller numerischer (FEM) und analytischer Methoden (Oberfeldmodelle) zur Auslegung und Optimierung einer Asynchronmaschine.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, ausgehend von äußeren Anforderungen (Leistung, max. Bauvolumen, Drehzahl) eine Asynchronmaschine zu entwerfen und zu optimieren.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Teilnahme an der Vorlesung „Elektrische Maschinen“	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Hausarbeit und Vortrag)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Gottkehaskamp: Vorlesung Elektrische Maschinen (aktuelle Fassung), HSD		
	Nürnberg: Die Asynchronmaschine, Springer		
	Keine		



## FPGA-Programmierung / FPGA Programming

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung	Modulbeauftragte/r Rieß
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	6028 (BA EI 16) 60005 (BA WIE 17) 60028 (EI/WIE 22)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe	Ja
Praktikum (P)	2	SoSe	-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote	
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h
Credit Points	5		Selbststudium/h
			60
			90

Inhalt	<p>Overview on FPGAs, FPGA hardware basics, FPGA programming by circuit design in VHDL, logic simulation, logic synthesis, layout synthesis and static timing analysis</p> <p>Allgemeine Übersicht über FPGAs, FPGA-Hardware-Grundlagen, FPGA-Programmierung bestehend aus Schaltungsmodellierung in VHDL, Logiksimulation, Logiksynthese, Layoutsynthese und Statischer Timinganalyse</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>At the end of the module the students know the fundamental structures and technologies of Field Programmable Gate Arrays (FPGAs). The students can model basic logic functions in VHDL and implement the design on an FPGA. They master the main design steps from specification to implementation: Logic simulation, logic synthesis, layout synthesis and static timing analysis. Moreover, they can control the most important I/O-interfaces on an FPGA-board (buttons, switches, rotary knob, LEDs, LC-display, VGA-interface).</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen und Technologien von Field Programmable Gate Arrays (FPGAs). Die Studierenden können logische Funktionen in VHDL modellieren und durch Programmieren eines FPGAs in Hardware realisieren. Dabei beherrschen sie die wesentlichen Entwurfsschritte bei der Entwicklung integrierter Schaltungen: Logiksimulation, Logiksynthese, Layoutsynthese und Statische Timinganalyse. Außerdem können die Studierenden die wesentlichen Eingabe- und Ausgabemedien eines FPGA-Boards (Schalter, Druckknöpfe, Drehknöpfe, LEDs, LC-Display, VGA-Schnittstelle) ansprechen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	VHDL Basics are helpful but not required. VHDL-Grundlagen sind hilfreich, aber nicht Voraussetzung.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Bestandenes Praktikum (Testat) Passed lab (certificate)		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandenes Praktikum und bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Reichard, Schwarz: VHDL-Synthese, Oldenbourg Ashenden: The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann Publishers VHDL Archive: <a href="http://tams-www.informatik.uni-hamburg.de/vhdl/">http://tams-www.informatik.uni-hamburg.de/vhdl/</a> Mäder: VHDL Kompakt, <a href="http://tams-www.informatik.uni-hamburg.de/vhdl/doc/ajmMaterial/vhdl.pdf">http://tams-www.informatik.uni-hamburg.de/vhdl/doc/ajmMaterial/vhdl.pdf</a> Institute of Electrical and Electronics Engineering, Inc. New York, NY: Standard 1076, IEEE Standard VHDL Language Reference Manual; 1987 Chu, FPGA Prototyping by VHDL Examples, Wiley <a href="http://www.xilinx.com">www.xilinx.com</a></p>		
	The module is available in German and in English language.		



## Hochstromtechnik I

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Schoft
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60031 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		Ja
Praktikum (P)	1	SoSe		Nein
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p><b>Vorlesung:</b> Elektrische Kontakte: Physik der elektrischen Kontakte, Einflussgrößen auf den Kontaktwiderstand, Alterung von elektrischen Kontakten, ruhende und schaltende Kontakte, Kontaktwerkstoffe</p> <p>Mechanische Wirkung von Kurzschlussströmen: Streckenlast auf Leiteranordnungen, Umbruchkräfte auf Stützanordnungen</p> <p>Erwärmung elektrotechnischer Betriebsmittel durch elektrischen Strom: Wärmequellen, Wärmeübergangsmechanismen, Berechnungsverfahren</p> <p>Lichtbogen: Charakteristik des Gleichstrom- und Wechselstromlichtbogens, Schaltlichtbogen, Störlichtbogen</p> <p>Messung und Erzeugung hoher Ströme</p> <p>Hochstromanlagen (z.B. Magnetresonanztomographie, Schmelzelektrolyse, Lichtbogenofen, Fusionsreaktoren, Magnetschwebbahn)</p> <p><b>Praktikumsversuche:</b> Einflussgrößen auf elektrische Kontakte (Kontaktkraft, Kontaktfläche, <math>\mu\text{Ohmmeter}</math>); Auslenkung kurzschlussstromdurchflossener Stromschienen (Hochstromtransformator); Einflussgrößen auf die Erwärmung von stromdurchflossenen Leitern (Temperaturmesstechnik, Infrarotkamera)</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls befähigt, die Beanspruchung elektrotechnischer Betriebsmittel durch den elektrischen Strom zu beurteilen. Sie sind in der Lage die thermische und mechanische Wirkung des elektrischen Stromes mit der mechanischen und thermischen Festigkeit elektrotechnischer Betriebsmittel zu vergleichen und die Betriebsmittel diesbezüglich auszulegen. Sie kennen die physikalischen Grundlagen elektrischer Kontakte und die Charakteristika von ruhenden und schaltenden Kontakten aus unterschiedlichen Kontaktwerkstoffen. Sie haben einen Überblick über die Verwendung und das Auftreten hoher elektrischer Ströme in Geräten und Anlagen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Elektrotechnik I bis III, Naturwissenschaftliche Grundlagen	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Oeding, D., Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze. Berlin: Springer		
	Böhme, H.: Mittelspannungstechnik. Berlin: Verlag Technik		
	Rüdenberg, R.: Elektrische Schaltvorgänge. Berlin: Springer		
	Vinaricky, E.: Elektrische Kontakte, Werkstoffe und Anwendungen. Berlin: Springer		
	Philippow, E.: Taschenbuch Elektrotechnik: Band 5 – Elemente und Baugruppen der Elektroenergietechnik. Berlin: Verlag Technik		
	keine		

## IP-Netze

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Bathe
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60041 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Dieses Wahlmodul befasst sich mit der Struktur und der Funktion von Unternehmensnetzwerken. Es wird verstärkt mit realer Hardware gearbeitet und die theoretischen Konzepte werden praktisch umgesetzt. Hinzu kommen folgende praxisrelevante Aspekte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remotemanagement der Hardware</li> <li>- Troubleshooting und Logging am Beispiel von Syslog</li> <li>- DMZ, NAT, PAT</li> <li>- Grundlagen der Netzwerksicherheit (Firewalls)</li> <li>- VPNs (Site-to-Site und Remote Access)</li> <li>- Routingprotokolle</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden können ethernetbasierte Kommunikation analysieren, Fehlerquellen identifizieren und Fehler beheben.  Sie verfügen über Detailwissen der OSI-Layer 1-4.  Sie erlernen den Umgang mit realer Hardware.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung		
	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Zisler: Computer-Netzwerke, Rheinwerk Computing Tannenbaum: Computernetzwerke, Pearson		
	Es wird ein eigenes Notebook mit Windows oder MacOS benötigt		

## KI-gestützte agile Softwareentwicklung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Nazari
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Nein
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>In diesem Modul entwickeln die Studierenden in Teams Softwarelösungen unter Anwendung agiler Methoden (z.B. Scrum) und KI-Tools. Der Fokus liegt auf dem gezielten Einsatz von KI entlang des gesamten Softwareentwicklungsprozesses. KI-Tools werden dabei nicht nur zur Effizienzsteigerung, sondern auch zur Unterstützung bei kreativen und technischen Herausforderungen genutzt.</p> <p>Bewährte Methoden und Prinzipien (z.B. Clean Code, Refactoring, Architekturmuster) werden durch KI-basierte Werkzeuge wie Codegeneratoren, Testautomatisierungswerkzeuge und Architekturvorschläge ergänzt.</p> <p>Der Schwerpunkt liegt auf der praktischen Umsetzung, um den Einsatz von KI als integralen Bestandteil moderner Softwareentwicklung zu verstehen und effektiv anzuwenden. Dazu bearbeiten und präsentieren die Teams regelmäßig spezifische Aufgaben, die den Einsatz von KI erfordern.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen, KI-Tools in den Phasen der Softwareentwicklung effektiv einzusetzen, um Effizienz und Qualität zu steigern. Durch Teamarbeit stärken sie Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten (einschließlich der Präsentation und Diskussion von Projektergebnissen) sowie ihre Problemlösungskompetenz, indem sie kreative Ansätze für technische Herausforderungen mit KI entwickeln. Sie wenden agile Methoden praxisorientiert an und erwerben Kompetenzen wie kritisches Denken, Eigenverantwortung und die Fähigkeit, neue Technologien schnell zu erlernen und anzuwenden.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	GIT IV, SWE I	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme und Bestehen der wöchentlichen Aufgaben		
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20 – 40 Min) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
	Die maximale Teilnehmerzahl für dieses Modul ist aufgrund der Notwendigkeit von Teamarbeit, einschließlich der gemeinsamen Nutzung von Computern, begrenzt.		

## MATLAB in der Elektrotechnik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r A. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6060 (ausschließlich für BA EI PO 16 bzw. WIE 17/20)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Projektorientierte Applikationen in verschiedenen Bereichen der Elektro- und Einführung in die Grundlagen von MATLAB Informationstechnik werden sowohl bezüglich ihrer Funktionstüchtigkeit und Performance als auch hinsichtlich der jeweils hinterlegten inhaltlichen Methoden analysiert.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen den grundlegenden Umgang mit MATLAB und sind in der Lage, Applikationsaufgaben aus dem Umfeld der Elektro- und Informationstechnik prototypisch zu modellieren und in MATLAB umzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage, die verwendeten inhaltlichen Methoden und Algorithmen kritisch zu vergleichen und hinsichtlich ihrer korrekten Umsetzung zu bewerten.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Funktionale Programmiersprachen, allgemeine mathematische Grundlagen des Studienganges – im Besonderen der Umgang mit Zahlmatrizen	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme und Bestehen der wöchentlichen Programmieraufgaben		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Projektarbeit)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	MATLAB Online Courses: <a href="https://matlabacademy.mathworks.com/">https://matlabacademy.mathworks.com/</a> Stein: Programmieren mit MATLAB: Programmiersprache, Grafische Benutzeroberflächen, Anwendungen, Hanser Pietruszka: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Springer		
	Keine		

## Messen mit dem Digitaloszilloskop

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Fülber
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60047 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	2	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Klassische Fragestellungen der Elektrotechnik und deren messtechnische Behandlung mit dem Digitaloszilloskop		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>In den Terminen (Übung und Praktikum) werden typische Messaufgaben der Elektrotechnik insbesondere der Mikroelektronik behandelt: Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten (Kompetenzen), selbstständig ein Digitaloszilloskop (Kompetenzniveau „Expertenlevel“) zu bedienen. Dabei werden auch Grundfragen aus den Grundlagen der Elektrotechnik wiederholt und vertieft. Dazu gehören die folgenden Themen:</p> <p>1. Konzept der Spannung, periodische, transiente und stochastische Signale, 2. Triggerung von Signalen, Funktion des Tastkopfes, 3. Erfassung seltener und sporadischer Signale, 4. Koaxialkabel und Wellenwiderstand, 5. Fourieranalyse und Frequenzraum, rms und dB-Skala, Konzept des Rauschabstandes, 6. Charakterisierung von Rauschspektren, 7. Mehrkanalmessung und digitale Messwerterfassung, 8. Auswertung von Bussystemen (synchron und asynchron) und Triggerung digitaler Signale.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Erfolgreiche Teilnahme in den Lehrveranstaltungen GET, NWG und Mathematik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung: Messung von Standardaufgaben am Oszilloskop, 60 min (in Präsenz).		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Skript der Vorlesung basierend auf einem Agilent Manual.		
	Die Vorlesung richtet sich als Bachelor Wahlfach vornehmlich an die Studierenden der Elektrotechnik, speziell die Studienrichtungen Energietechnik und Mikroelektronik. Die Teilnehmerzahl ist auf 60 begrenzt.		

## Messtechnik-Projekt

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Bachelorstudiengänge - Elektro- und Informationstechnik - Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik	Modulbeauftragte/r Feige
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	60072
Vorlesung (V)	-	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe	Ja
Praktikum (P)	3	SoSe	-
Seminar (S)	1	Anteil der Note für die Endnote	
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h 60
Credit Points	5		Selbststudium/h 90

Inhalt	<p>Im Messtechnik-Projekt soll eine Zusammenarbeit von bis zu vier Studierenden bei der Lösung einer gemeinsamen Projektaufgabe im Bereich der Messtechnik erfolgen. Die Durchführung des anwendungsorientierten Messtechnik-Projekts berücksichtigt die folgenden Bearbeitungsschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassung und Detaillierung einer vorgegebenen Aufgabenstellung</li> <li>• Ziel- und ergebnisorientierte Planung des Projektes</li> <li>• Recherche von benötigtem Hintergrund- und Fachwissen</li> <li>• Bearbeitung der Teilaufgaben, z.B. Durchführung von Experimenten, Erhebung und Auswertung von Messdaten in realen Anwendungsszenarien</li> <li>• Abschluss des Gesamtprojekts mit Dokumentation und Präsentation</li> </ul> <p>Das Projekt soll dabei zur gestellten Aufgabe folgende Inhalte berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnische Grundlagen und Terminologie</li> <li>• Funktionselemente und Struktur des Messsystems</li> <li>• Signalerfassung und Signalverarbeitung</li> <li>• Messwertbildung und Messabweichungen</li> <li>• Präsentation und Bewertung der Messergebnisse</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, praktische Lösungen für einfache Anwendungen der industriellen Messtechnik zu planen, zu entwickeln, aufzubauen und nach der Inbetriebnahme zu testen. Durch das Messtechnik-Projekt entwickeln die Studierenden nicht nur messtechnische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten im Bereich des Aufbaus, der Inbetriebnahme und der Bewertung von Messsystemen, sondern auch wichtige Kompetenzen bezüglich Teamarbeit, Problemlösung und Projektmanagement.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Die Teilnahme an dem Projekt ist nur mit einer vorher absolvierten Sicherheitsunterweisung für das jeweilige Labor bzw. den Raum erlaubt, die zu Beginn des Semesters stattfindet.	
	Inhaltlich	Kenntnisse in Grundlagen der Elektrotechnik I, Grundlagen der Informatik I, Mathematik I, Naturwissenschaftliche Grundlagen I, Grundlagen der Elektrotechnik II, Grundlagen der Informatik II, Mathematik II, Naturwissenschaftliche Grundlagen II, Bauelemente und Schaltungstechnik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Projektarbeit)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		

Sonstige Informationen und Literaturangaben	Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg Profos: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg-Verlag Reisch: Elektronische Bauelemente, Springer Schaumburg: Sensoren, Teubner Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer Schiessle: Sensortechnik und Messwertaufnahme, Vogel Business Media Schmidt: Sensorschaltungstechnik, Vogel Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Hanser Wytrzens: Projektmanagement: der erfolgreiche Einstieg, Facultas
	Keine

## Moderne Charakterisierungsmethoden in der Nanoelektronik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		*Wahlmodul in allen anderen Vertiefungsrichtungen	Modulbeauftragte Ćurčić/Fülber
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	<Prüf.-Nr.>
Vorlesung (V)	2	WiSe	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-		Ja
Praktikum (P)	2		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote	3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h 60
Credit Points	5		Selbststudium/h 90

Inhalt	Ausgehend von den Grundlagen der Statistik und Messtechnik werden verschiedene Messmethoden und Messhardware in Theorie und Praxis vorgestellt. Dazu gehören 1) ein Halbleitermessplatz, 2) Messung von Impedanzen, elektronisches Rauschen und Spektrumanalysator, 3) SEM inkl. EDX, 4) Schwingungen und Modalanalyse inkl. LDV, 5) Magnetismus/Spintronik mit MFM, PEEM, XMCD, (I)SHE und 6) Charakterisierung dünner Schichten.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Wissen über und praktische Kompetenzen in Messmethoden der Nanoelektronik bzw. der Mikrosystemtechnik. Sie erwerben Kompetenzen zur Funktionssicherung von nanoelektronischen Bauelementen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung (30 min) Voraussetzung zur Zulassung 3 (von 6) bestandene Übungen (Versuchsprotokolle).		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung.		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	P. Schnabel: Elektronik-Fibel. 7. Aufl. Ludwigsburg, Selbstverlag, Juli 2017 H. Irretier: Grundlagen der Schwingungstechnik 1+2, Vieweg+Teubner Verlag J. Stöhr, H.C. Siegmann: Magnetism: From Fundamentals to Nanoscale Dynamics. Springer Science & Business Media, 2006.		

## Numerische Mathematik mit MATLAB

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Kerkhoff
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6065 (BA EI) 60021 (BA WIE)
Vorlesung (V)	3	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Es werden sowohl Aspekte der numerischen linearen Algebra als auch Aspekte der numerischen Analysis behandelt. Mögliche Inhalte der numerischen linearen Algebra sind direkte und iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme und die lineare Ausgleichsrechnung und die Methode der kleinsten Quadrate. Auch die lineare Regressionsanalyse fällt hierunter. Mögliche Themengebiete der numerischen Analysis sind die Interpolation, die numerische Integration und (iterative) Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungssysteme. Interpolation ermöglicht die Auswertung einer im Allgemeinen unbekanntem Funktion auch zwischen den bekannten Werten. Die sogenannte Quadratur ist sogar älter als das Integral selbst. Unter anderem geht es darum, nicht elementar zu berechnender Integraler numerisch zugänglich zu machen. Durch Interpolation des Integranden kommt hier die Interpolation ins Spiel. Viele Anwendungsprobleme führen auf gewöhnliche oder partielle Differentialgleichungen, die einer expliziten Lösung nicht zugänglich sind. Die Lösung solcher Problemstellungen wird durch numerische Methoden vorgenommen. Sofern die Zeit reicht, wird ein kurzer Einstieg in die Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen gegeben. Numerische Experimente werden in MATLAB durchgeführt.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Grundlagen der numerischen Behandlung von Problemen, die in den Ingenieurwissenschaften und in der Physik vielfach auftreten. Dadurch werden die Voraussetzungen geschaffen, um sich mit der Numerik sowohl gewöhnlicher als auch partieller Differentialgleichungen beschäftigen zu können.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Mathematik I - III (Studiengang Bachelor EI) Mathematik I - II (Studiengang Bachelor WIE) Kenntnisse in MATLAB werden nicht vorausgesetzt.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Minuten)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
	Keine		

## Operations Research

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Scheidweiler
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60047
Vorlesung (V)	3	Regelsemester		Je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		unregelmäßig
Praktikum (P)	-	SoSe		unregelmäßig
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,7
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Das Modul Operations Research führt Bachelorstudierende in die Grundlagen und Methoden der Optimierung ein. Behandelt werden Themen wie die Modellierung von Optimierungsproblemen, der Simplex-Algorithmus, Graphentheorie, Spannbäume, Matchings, Flüsse in Netzwerken sowie kürzeste Wege. Zudem wird die algorithmische Komplexität dieser Probleme untersucht und ein Einstieg in die ganzzahlige Optimierung gegeben. Ziel ist es, den Studierenden die Fähigkeiten zu vermitteln, reale Fragestellungen in mathematische Optimierungsmodelle zu übersetzen und Lösungsansätze anzuwenden.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Im Modul Operations Research entwickeln die Studierenden ein fundiertes Verständnis der Optimierung. Sie erlernen die Modellierung von Optimierungsproblemen, den Einsatz zentraler Algorithmen wie des Simplex-Algorithmus und graphentheoretischer Methoden sowie die Analyse der algorithmischen Komplexität. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der ganzzahligen Optimierung und deren Herausforderungen. Die Studierenden erweitern ihre Kompetenzen durch praktische Übungen und erwerben die Fähigkeit, theoretisches Wissen gezielt auf praxisrelevante Probleme anzuwenden.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Verpflichtende und pünktliche Teilnahme an der ersten Veranstaltung gemäß Bekanntgabe im Stundenplan und Weblog Weitere Anwesenheitspflicht gemäß Bekanntgabe in der ersten Veranstaltung	
	Inhaltlich	Mathematik I, II, III	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Minuten), mündliche Prüfung (20 - 40 Min) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		

## Penetration Testing

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Cosfeld
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		<Pr. Nr.>
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penetration Testing <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Privilegien Eskalation</li> <li>○ Mobile Attacks (Android / Iphone)</li> <li>○ WLAN Attacks / Flipper Zero</li> </ul> </li> <li>• KaliLinux</li> <li>• Websecurity <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Open Source Intelligence (OSINT Tools)</li> <li>○ Distributed Denial of Service (DDoS)</li> <li>○ SQL Injection</li> </ul> </li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden erlangen praktische Fähigkeiten im Penetration Testing, einschließlich Privilegieneskalation, WLAN- und Mobile-Angriffen. Sie lernen, mit Kali Linux und Websecurity-Tools (z. B. OSINT, SQL Injection, DDoS) Schwachstellen zu analysieren und zu beheben. Ziel ist es, reale Cyberbedrohungen zu verstehen und effektive Abwehrmaßnahmen zu entwickeln.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Mindestens 30 CP aus den Modulprüfungen der ersten beiden Fachsemester bzw. der ersten vier Fachsemester (praxisintegriert)	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (60 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben			

## Photovoltaik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Fülber/Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6052 (BA EI 16) 60006 (BA WIE 17) 60029 (EI/WIE 22)
Vorlesung (V)	3	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Die Vorlesung behandelt die beiden wesentlichen Aspekte der Photovoltaik: Halbleiter- und Wechselrichtertechnologie. Nach einer grundlegenden Einführung über Solarenergie und die Sonne als Energiespender wird ausgehend vom pn-Übergang die Photonenabsorption im Halbleiter erklärt. Die Kontinuitätsgleichung wird für Spezialfälle gelöst. Das Gärtnermodell dient zur Erklärung des Aufbaus von kristallinen und amorphen Zelltypen. Ausgehend von Shockley-Queisser werden die Verlustmechanismen in der Zelle diskutiert und es wird der Wirkungsgrad hergeleitet. Diverse Zelltypen und Materialien sowie die notwendigen Technologien werden behandelt. Die für Solaranlagen notwendige Verschaltung von Solarzellen zu Solarmodulen und der Aufbau von Solaranlagen werden beschrieben. Bei der Systemtechnik von Solaranlagen werden die verwendeten leistungselektronischen Schaltungen (Hochsetzsteller, Wechselrichter) und ihre Funktionsweise erläutert und es wird auf den Maximum-Power-Point-Tracker eingegangen. Zur Energieversorgung mit Photovoltaikanlagen werden sowohl Inselfsysteme (DC oder AC) als auch netzgekoppelte Anlagen (mit/ohne Batteriespeicher) behandelt.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Verständnis für die halbleitertechnologischen Grundlagen der Solarenergie; Verständnis der Fertigung und der technologischen Anwendung von photovoltaischen Systemen; Überblick über verschiedene Zelltypen und deren Herstellung und Einsatz; Wissen über den Aufbau von Solaranlagen aus der Verschaltung der Solarzellen über leistungselektronische Stellglieder bis hin zur Ankopplung von Verbrauchern oder Netzen; Verständnis für die Funktionsweise des MMP-Trackers und des Wechselrichters sowie für unterschiedliche Anlagenauslegungen		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	keine	
	Inhaltlich	Erfolgreiche Teilnahme in den Veranstaltungen GET, NWG und Mathematik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (120 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Sze, Ng: Physics of Semiconductor Devices, Wiley Interscience Würfel: Physik der Solarzellen, Spektrum Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg und Teubner Mertens: Photovoltaik, Hanser		
	Die Vorlesung richtet sich als Bachelor-Wahlfach vornehmlich an die Studierenden der Elektrotechnik, speziell die Studienrichtungen Energietechnik und Mikroelektronik.		



## Programmieren mit LabVIEW

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Feige
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6051 (BA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	2	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte der grafischen Programmiersprache LabVIEW</li> <li>• Einstellungen der Programmierumgebung</li> <li>• Programmstrukturen, Datentypen und Unterprogramme</li> <li>• Messdatenverarbeitung für einfache Anwendungen</li> <li>• Prozessvisualisierung und Datensicherung</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Ziel des Moduls ist die Vermittlung der Grundlagen, Prinzipien und Arbeitsweise von LabVIEW. Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage, mithilfe von Designvorlagen und LabVIEW-Architekturen Anwendungen zu entwickeln. Sie werden die Fähigkeit besitzen, mit LabVIEW Daten zu verarbeiten, darzustellen und zu speichern. Die praktische Ausrichtung des Kurses ermöglicht ihnen eine schnelle Umsetzung der erworbenen Kenntnisse.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Mathematik I und II; Grundlagen der Informatik; Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III; Schaltungstechnik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Regelmäßige Teilnahme an den Praktikumsterminen sowie eine Hausarbeit im letzten Vorlesungsturnus, wobei das Thema der Hausarbeit in den ersten sechs Vorlesungswochen des Semesters mit dem Lehrenden abzustimmen ist.		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Minuten)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Georgi: Einführung in LabView, Carl Hanser Verlag Bishop: LabVIEW 7 Express Student Edition, Prentice Hall Kehtarnavaz: Digital Signal Processing Using LabVIEW, Newnes Kring: Graphical Programming LabView, Prentice Hall		
	Aufgrund der zur Verfügung stehenden Rechner ist das Wahlmodul auf eine Teilnehmeranzahl von maximal 10 Studierenden begrenzt.  Die Teilnahme an den Praktikumsversuchen ist nur mit einer vorher absolvierten Sicherheitsunterweisung für das jeweilige Labor erlaubt, die zu Beginn des Semesters stattfindet.		

## Python-Programmierung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Ćurčić
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60070
Vorlesung (V)	3	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrierte Entwicklungsumgebungen, virtuelle Umgebungen</li> <li>• Datentypen, Kontrollstrukturen und Schleifen, Datenströme, Operatoren, Funktionen, Module und Pakete, objektorientiertes Programmieren</li> <li>• Ausnahmebehandlung, Generatoren und Iteratoren, Kontext-Management, Dekoratoren, struktureller Musterabgleich</li> <li>• Echtzeit-Kompilierung (JIT)</li> <li>• Anbindung an C und C++</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbstständig Code in der Programmiersprache Python zu erstellen und existierenden Code zu analysieren und zu verstehen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Theis: Einstieg in Python, Galileo Computing		
	Kofler: Python: Der ideale Python-Einstieg, Rheinwerk Computing		
	Weigend: Python Ge-Packt, mitp		
	Ernesti und Kaiser: Python 3: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing		
	Keine		

## Robotikprojekt

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Röttgermann
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6059 (BA EI)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	4	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Das Robotikprojekt ist als projektorientierte Lehrveranstaltung konzipiert, in der Studierende in kleinen Teams eine gemeinsame Aufgabenstellung im Bereich der Robotik bearbeiten. Die Projekte beziehen sich auf stationäre und/oder mobile Robotersysteme und sind anwendungsnah ausgerichtet.</p> <p>Im Rahmen des Projekts erfassen und analysieren die Studierenden eine vorgegebene Aufgabenstellung, leiten technische Anforderungen ab und planen die Umsetzung strukturiert und zielorientiert. Dazu gehören die Recherche relevanter fachlicher Grundlagen, die Entwicklung geeigneter Lösungsansätze sowie deren schrittweise Realisierung. Die Bearbeitung erfolgt arbeitsteilig, ergebnisorientiert und unter Berücksichtigung technischer, organisatorischer und sicherheitsrelevanter Aspekte. Das Projekt wird durch eine angemessene Dokumentation sowie eine abschließende Präsentation der Ergebnisse abgeschlossen.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine robotische Projektaufgabe selbstständig im Team zu bearbeiten. Sie können Aufgabenstellungen analysieren, Anforderungen formulieren und geeignete technische Lösungsansätze für mobile oder stationäre Robotersysteme entwickeln, umsetzen und testen.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in der strukturierten Projektplanung, der ziel- und ergebnisorientierten Zusammenarbeit sowie im Umgang mit komplexen technischen Systemen. Sie sind befähigt, ihre Arbeitsergebnisse fachlich korrekt zu dokumentieren, technische Konzepte verständlich zu erläutern und diese adressatengerecht zu präsentieren. Darüber hinaus stärken sie ihre Fähigkeiten zur interdisziplinären Problemlösung sowie zur Reflexion technischer Entscheidungen im Projektkontext.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Robotik, FuSi und modellbasierte Entwicklung	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme an der Projektarbeit		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Schriftlicher Projektbericht und Präsentation)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Nemzow: Mobile Robotik (Eine praktische Einführung), Springer  Hertzberg: Mobile Roboter - Eine Einführung aus Sicht der Informatik, Springer  Hesse: Grundlagen der Handhabungstechnik, Hanser  Hesse: Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung, Hanser  Siegwart, Nourbakhsh, Scaramuzza: Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT  Weber: Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung, Hanser  Bartnek: Mensch-Roboter-Interaktion, Eine Einführung, Hanser</p>		
	<p>Teilnahme auf Anfrage, max. 10 Studierende  Anmerkung: Termine nach Vereinbarung</p>		



## Schutztechnik im Kontext der Energiewende

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r D.Echternacht
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		<Pr. Nr.>
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Aufgaben und Anforderungen an Schutztechnik in elektrischen Netzen, Symmetrische Komponenten, Unsymmetrische Kurzschlussstromberechnung, Schutzfunktionen, Schutzkonzepte, Einfluss dezentraler Erzeugungsanlagen auf Schutzkonzepte, Anlagenschutz, Erdschlussüberwachung, Messwerterfassung, Schutzeinstellwert Ermittlung, Praktische Anwendung mit branchenüblicher Software und realen Schutzrelais an Netzmodell		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls u.a. in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die grundlegenden Schutzkonzepte (wie bspw. Differentialschutz, Distanzschutz, Überstromzeitschutz) zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• Geeignete Schutzkonzepte für unterschiedliche Netzkonfigurationen auszuwählen</li> <li>• Die besonderen Herausforderungen dezentraler Einspeisungen zu analysieren und Schutzkonzepte darauf anzupassen.</li> <li>• Schutzeinstellwerte für grundlegende Schutzkonzepte (mit branchenüblicher Software) zu ermitteln und zu parametrieren</li> <li>• Im Team Lösungen für praxisnahe Anwendungsfälle zu suchen und zu erarbeiten</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Elektrischen Energieversorgung I	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	mündliche Prüfung (20 – 40 Min.) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	K. Götz: Handbuch Schutztechnik, VDE Verlag W. Schossig und T. Schossig: Netzschutztechnik, VDE Verlag		
	Keine		

## Technische Optik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r A. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60046 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Strahlenoptik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtentstehung, Spektrum</li> <li>• Strahlformung</li> <li>• Lichtdetektion</li> <li>• Abbildung</li> </ul> <p>Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektrometer</li> <li>• Refraktometer</li> <li>• Ulbricht-Kugel</li> <li>• Goniometer</li> <li>• Entfernungsmessung</li> <li>• IR-Spektroskopie</li> </ul> <p>Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optik von solarer Energieerzeugung (thermisch und elektrisch)</li> <li>• CMOS-Sensoren / Fahrerassistenzkamera</li> <li>• Produktionskontrolle</li> <li>• Computergrafik</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden erlernen fortgeschrittene Grundkenntnisse im Bereich Optik, optischer Messtechnik und Anwendungen, um im Arbeitsleben auftretende optische Fragestellungen einordnen und bearbeiten zu können. Die vertieften Kenntnisse ermöglichen in arbeitsteiligen Projekten die zielgerichtete Kommunikation mit Optik-Spezialisten.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	keine	
	Inhaltlich	Erfolgreiche Teilnahme in den Veranstaltungen GET, NWG und Mathematik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung		
	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Kühlke: Optik – Grundlagen und Anwendungen		
	Hecht: Optik		
	Keine		





--

## BACHELOR – Elektro- und Informationstechnik / praxisintegriert

### Wahlmodule Nicht-Technisch

## BlueEngineering – Ingenieur\*innen mit sozialer und ökologischer Verantwortung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Interdisziplinäres Wahlmodul der Fachbereiche EI, MV und SK		Modulbeauftragte/r Schwung/Neef
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60048 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	44
Credit Points	5		Selbststudium/h	106

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technik als Problemlöser!? Kritische Theorie und ihre Anwendung auf Technik</li> <li>• Plastik und seine lokalen und globalen Auswirkungen</li> <li>• Soziale und ökologische Dimension von Technik</li> <li>• Ambivalenzen technologischer Entwicklungen</li> <li>• Konzepte alternativer wirtschaftender Unternehmen, wie z.B. Genossenschaften</li> <li>• Beruf und Berufseinstieg, Arbeitsbedingungen und Gewerkschaften</li> <li>• Betriebliche Organisation</li> <li>• Gesellschaftliche Bedeutung der Ingenieurarbeit</li> <li>• Verantwortungsvolles Handeln in den Ingenieurwissenschaften</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technik kritisch zu beurteilen,</li> <li>• das Wechselverhältnis von Technik, Natur, Individuum und Gesellschaft zu reflektieren,</li> <li>• mit anderen für eine demokratische Entscheidungsfindung im Hinblick auf Prozess, Ergebnis und Umsetzung zu kooperieren,</li> <li>• das Entscheidungsdilemma, das sich aus individueller und gesellschaftlicher Verantwortung ergibt, zu bewältigen,</li> <li>• Auswirkungen und Risiken von Technik auf Natur und Gesellschaft zu antizipieren.</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	<p>Besondere Prüfungsleistung:</p> <p>Bewertung der Durchführung und Entwicklung von Bausteinen, Führung eines Lerntagebuchs</p>		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Demirović, Alex: Demokratie in der Wirtschaft: Positionen-Probleme-Perspektiven, Westfälisches Dampfboot</p> <p>Hänggi: Fortschrittsgeschichten: für einen guten Umgang mit Technik, S. Fischer Verlag</p> <p>Noble: Forces of production: A social history of industrial automation, Knopf</p> <p>Scheidler: Das Ende der Megamaschine: Geschichte einer scheiternden Zivilisation, Promedia</p>		

	Ullrich: Technik und Herrschaft: vom Handwerk zur verdinglichten Blockstruktur industrieller Produktion, Suhrkamp Kornwachs: Philosophie für Ingenieure, Hanser
	Keine

## Business English: From Good to Great in Global Business

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Zemanek
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72551
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Nein
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Der Kurs wird sich auf Soft Skills und die Sensibilität für interkulturelle Unterschiede im globalen Geschäftsumfeld konzentrieren.</p> <p>Förderung der Sprachkompetenzen: Reading, Listening, Speaking, Writing. Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intercultural competence in Business English</li> <li>- effective business communication/ communicating across cultures (meetings, emails, presentations usw.)</li> <li>- international negotiations,</li> <li>- international management usw.</li> </ul> <p>Methoden: Inputs, Diskussionsaufgaben, interaktive Übungen, Rollenspiele, Fallstudien, Gruppen- und Einzelarbeit, Mini-Präsentationen, Umfragen, E-Mails, Erfahrungsaustausch usw.</p> <p>* Der Kurs kann als eine Erweiterung von The Art of Doing Business (Modul wird im Wintersemester angeboten) betrachtet werden. Man kann jedoch auch an dem Kurs teilnehmen, ohne den besagten Kurs zu absolvieren.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ihre Fähigkeit verbessert, auf Englisch zu lesen, zu verstehen, zu sprechen und zu schreiben, insbesondere in formellen und kulturell sensiblen Situationen. Sie sind in der Lage, ein angemessenes Sprachniveau (formell oder informell) und grammatikalische Strukturen im Kontext von Business English zu verwenden. Sie verfügen über die sprachlichen, kommunikativen und interkulturellen Fähigkeiten, die in einem internationalen Umfeld erforderlich sind.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Englischkenntnisse Niveau B1.2 / B2 (Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	<p>Verpflichtende Teilnahme an der ersten Veranstaltung Anwesenheitspflicht: Verpflichtende physische oder virtuelle Teilnahme (wenn die Veranstaltung online stattfindet) an Veranstaltungen (max. 3 Fehltermine möglich)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die physische Teilnahme entspricht der Anwesenheit im Hörsaal/Seminarraum</li> <li>- Die virtuelle Teilnahme entspricht der Anwesenheit in TEAMS mit eingeschalteter Kamera</li> </ul>		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Minuten)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Die Materialien werden von der Dozentin bereitgestellt.		
	Maximal 20 Plätze verfügbar.		

## Cybersecurity: Management und Faktor Mensch

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Uzunkol
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72542
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Summe	60
Credit Points	5		Credit Points	90

Inhalt	<p>Das Hauptaugenmerk der Veranstaltung liegt auf Grundlagen, Methodik und Konzepten des Cybersecurity-Management-Systems (CSMS) sowie menschlichen Aspekten der Cybersecurity nebst Grundlagen und Anwendungen von Cybersecurity-Awareness (CSA).</p> <p>Nach Einführung der folgenden Themengebiete werden die Studierenden in kleinen Gruppen Projekte ausgewählter aktueller Themen aus CSMS und/oder CSA-Maßnahmen bearbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Schutzziele der Cybersecurity</li> <li>• Einführung zu allgemeinen CSMS-Konzepten</li> <li>• Bedrohungs- und Angreifermodelle</li> <li>• Aufgaben des CSMS</li> <li>• Einführung der Grundkonzepte von ISO 2700x und des BSI-Grundschutzes</li> <li>• Faktor Mensch: Sicherheitskonformes Verhalten versus Social Engineering</li> <li>• Grundlagen zu CSA-Maßnahmen und Interdisziplinarität (Psychologie, Wirtschaft und Informatik)</li> <li>• Zielgerechte Sensibilisierungsmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analysephase</li> <li>○ Umsetzungsphase</li> </ul> </li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über ein Grundwissen der aktuellen Fragestellungen der CSMS und CSA-Maßnahmen. Dabei lernen sie die interdisziplinären Aspekte von CSMS zwischen Wirtschaft und Informatik sowie die interdisziplinären Aspekte von CSA zwischen Verhaltenspsychologie, Wirtschaft und Informatik kennen. In kleinen zielgerichteten Projekten vertiefen die Studierende nicht nur ihr Grundwissen, sondern auch die Soft-Kompetenzen wie Präsentation und Teamarbeit.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Informatik I, Grundlagen der Informatik II sowie Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (für Studierende BA-EIT)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		
	Keine		

## Design und Technik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r R. Scheidweiler
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		<Pr. Nr.>
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		4 / 6
Übung (Ü)	-	Wintersemester		-
Praktikum (P)	-	Sommersemester		unregelmäßig
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		1,85%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Das Modul Design und Technik bietet Studierenden die Gelegenheit, fundierte Kenntnisse in den Bereichen Gestaltung, Design und Kunst zu erwerben. Zu Beginn des Semesters werden die Studierenden in interdisziplinäre Teams eingeteilt und wählen ein technisches (mathematisches, informationstechnisches) Thema, das sie kreativ bearbeiten. Ziel ist es, dieses Thema künstlerisch aufzubereiten und durch Exponate wie Bilder, Skulpturen, Videos oder ähnliche Medien ansprechend zu visualisieren. Begleitet wird der gesamte Prozess von einem Experten im Bereich Illustration und Design, der die Teams mit Fachwissen unterstützt. Den Abschluss des Semesters bildet eine Vortragsreihe, in der die Teams ihre Ergebnisse präsentieren. Ergänzt wird diese durch kurze Kolloquien, die Raum für vertiefende Diskussionen und Reflexionen bieten.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Im Modul Design und Technik erwerben die Studierenden fundierte Kenntnisse in Kunst, Design sowie Gestaltung und lernen, technische Themen kreativ aufzubereiten. Durch die interdisziplinäre Teamarbeit erweitern sie ihren fachlichen Horizont. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von Präsentationsfähigkeiten, die sie in der Vortragsreihe unter Beweis stellen. Das Modul fördert die Verbindung von Technik und Kreativität und bereitet auf komplexe berufliche Anforderungen vor.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Technische Grundlagenvorlesungen der ersten drei Fachsemester	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine Die Teilnehmerzahl ist auf 12 begrenzt und hängt davon ab, wie viele interdisziplinäre Teams gebildet werden können.		
Prüfungsform/Dauer	Abschlusspräsentation, und kurzes Kolloquium (auf Deutsch oder Englisch) Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung genauer spezifiziert.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

## Die Kernfusion zur Lösung unserer Energieprobleme

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Cosfeld
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72530 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	1	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Grundlagen der Kernfusion, einschließlich der Prinzipien der Kernreaktionen, die sie antreiben, und der verschiedenen Arten von Kernfusionsreaktoren, die in der Forschung und Entwicklung untersucht werden. Die Effektivität der fossilen und erneuerbaren Energiequellen wird in den direkten Vergleich zur Kernfusion gestellt. Folgend wird vermittelt, warum die Kernfusion als Energiequelle so vielversprechend ist und welche Vorteile sie im Vergleich zu anderen Energiequellen wie fossilen Brennstoffen und erneuerbaren Energien hat.</p> <p>Die wissenschaftlichen und technologischen Herausforderungen, die mit der Entwicklung von Kernfusionsreaktoren verbunden sind, werden aufgeschlüsselt. Außerdem werden Materialwissenschaften, Sicherheitsfragen und ökonomische Überlegungen behandelt.</p> <p>Abschließend kommen die Chancen und Herausforderungen bei der Umsetzung von Kernfusionsreaktoren in den Fokus und es wird aufgezeigt, wie die Kernfusion in ein zukünftiges Erden-Energieportfolio integriert werden kann.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die modernen Herausforderungen des globalen Energieproblems. Sie sind in der Lage, relevante Analysekompetenzen in diesem Feld anzuwenden sowie die Rolle jedes Einzelnen und die Betrachtung der technologischen Herausforderungen an folgende Generationen zu reflektieren.</p> <p>Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis der geologischen, gesellschaftlichen und technologischen Implikationen des Energieproblems, können diese analysieren, bewerten und Folgerungen daraus ableiten.</p> <p>Die Prüfung erfolgt in Form von Fachvorträgen, in denen diese Punkte abgefragt werden. Die Studierenden können aus einer vorbereiteten Themenauswahl wählen oder eigene Vorschläge einbringen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

## Interpersonale Grundlagen von Handlungskompetenzen und ihre Anwendung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Huynh
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72546
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Das Wahlmodul behandelt die Entwicklung und Anwendung interpersonaler Fähigkeiten, die für effektives Handeln und Zusammenarbeit in verschiedenen Kontexten wichtig sind. Es umfasst das Verstehen und Nutzen von persönlichen Ressourcen, systemisches Denken und reflektiertes Handeln, um die eigene Leistungsfähigkeit und Produktivität zu steigern. Studierende lernen, wie sie ihre Komfortzone erweitern und in sogenannten Safe Spaces Lösungen für berufliche und alltägliche Herausforderungen finden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Grundlagen von persönlichen Ressourcen und die praktische Umsetzung</li> <li>• Kenntnis über individuelle Komfortzone in Theorie und Praxis</li> <li>• Ausbau von Save Space</li> <li>• Wissen über lösungsorientiertes Handeln und ihre direkte Anwendbarkeit</li> <li>• Grundlagen der Reflexion und ihre Nutzbarkeit in der Praxis</li> <li>• Theorie und Praxis des systemischen Denkens Bedeutung von Mindset und deren Anwendung</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Im Modul erlangen die Studierenden Wissen in Theorie und Praxis, wie beispielsweise in Teamprojekten konstruktiv agiert und kommuniziert wird. Insbesondere ihre individuellen Stärken und Ressourcen zu erkennen und Projekt fördernd einzubringen. Durch gezielte Übungen wird spielerisch die Kommunikationsfähigkeit als Sender, wie auch als Empfänger gesteigert.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20 – 40 Min) oder besondere Prüfungsleistung. Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	keine		
	Keine		

## “Linguaskill” Made Simple: Cambridge Exam Ready

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Zemanek
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72550
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Nein
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Linguaskill (Online-Test) von Cambridge ist ein KI-gestützter Online-Englishtest, der in drei Modulen die Sprachfertigkeiten Schreiben, Sprechen, Lesen und Hören bewertet. Die Prüfung nutzt die computeradaptive Testtechnologie für eine flexible und personalisierte Prüfungserfahrung. Weltweit vertrauen Bildungseinrichtungen, Unternehmen und Privatpersonen auf Linguaskill als flexible und anerkannte Zertifizierung der Englischkenntnisse.</p> <p>Der Kurs beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationen über die Logistik der Prüfung, z.B. Testformat, Testoptionen, Prüfungsregelungen für Kandidat/innen, Tipps usw.</li> <li>• Übungsmaterial zur Verbesserung der passiven englischen Sprachkenntnisse (Lesen, Hören)</li> <li>• Übungsmaterial zur Förderung der aktiven Englischkenntnisse (Schreiben, Spreche + Aussprache)</li> <li>• Übungsmaterial zur Verbesserung des Wortschatzes der Teilnehmer</li> </ul> <p>Methoden: Inputs, Diskussionsaufgaben, (interaktive) Übungen, Rollenspiele, Gruppen- und Einzelarbeit, E-Mails, Erfahrungsaustausch, „mock exam“ usw.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ihre Lese- und Hörverständnisfähigkeiten verbessert. Sie haben auch ihre Sprech- und Aussprachefähigkeiten sowie ihre Schreibfähigkeiten verbessert. Sie sind in der Lage, ein angemessenes Sprachniveau (formell oder informell) und korrekte Vokabeln und grammatikalische Strukturen zu verwenden. Sie sind auch mit dem Prüfungsformat vertraut und daher darauf vorbereitet, den Linguaskill Online-Test abzulegen und ein international anerkanntes Sprachzertifikat von Cambridge zu erhalten.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Englischkenntnisse Niveau B1.2 / B2 (Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	<p>Verpflichtende Teilnahme an der ersten Veranstaltung Anwesenheitspflicht: Verpflichtende physische oder virtuelle Teilnahme (wenn die Veranstaltung online stattfindet) an Veranstaltungen (max. 3 Fehltermine möglich)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die physische Teilnahme entspricht der Anwesenheit im Hörsaal/Seminarraum</li> <li>- Die virtuelle Teilnahme entspricht der Anwesenheit in TEAMS mit eingeschalteter Kamera</li> </ul>		
Prüfungsform/Dauer	<p>Online-Test „Linguaskill“ (an der HSD im FB EI) (4 Module: Lesen + Hören + Schreiben + Sprechen; keine festgelegte Gesamtzeit: 2 - 3 Stunden - Die Dauer variiert je nach Sprachniveau des Testteilnehmers) Weitere Informationen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>		

Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	„Linguaskill“ Online-Test mit einer durchschnittlichen Punktzahl zwischen 120 - 139 Punkten
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Die Materialien werden von der Dozentin bereitgestellt.
	Maximal 15 Plätze verfügbar.

## Teamarbeit im Projekt

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Rieß
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6517 (BA EI 16) 72503 (BA WIE 17) 72535 (EI/WIE 22)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Mitarbeit in ausgewählten Fallstudien		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>durch effektive Teamarbeit und Kommunikation zum Projekterfolg beizutragen,</li> <li>den Informationsfluss im Team optimal zu gestalten,</li> <li>unklare und schwierige Situationen im Projektverlauf anzusprechen und konstruktive Lösungswege zu finden,</li> <li>sich selbst zu organisieren,</li> <li>Projektbesprechungen mitzugestalten.</li> </ul> <p>Projektbericht, Projektpräsentation und Projektdokumentation</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Aktive Teilnahme an der Projektarbeit		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag und Demonstration des Projektergebnisses)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Edding: Einführung in die Teamarbeit, Carl Auer van Dick, West: Teamwork, Teamdiagnose, Teamentwicklung, Hogrefe Bender: Teamentwicklung: Der effektive Weg zum „Wir“, DTV		
	Keine		

## The Art of Doing Business in English

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Zemanek
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72544
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Förderung der Sprachkompetenzen: Reading, Listening, Speaking, Writing. Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• intercultural business communication/ cultural differences</li> <li>• formal correspondence</li> <li>• conflict management</li> <li>• recruitment</li> <li>• negotiations</li> <li>• describing statistics and trends</li> </ul> Methoden: Inputs, Diskussionsaufgaben, interaktive Übungen, Rollenspiele, Fallstudien, Gruppen- und Einzelarbeit, Mini-Präsentationen, Umfragen, E-Mails, Erfahrungsaustausch usw.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ihre Fähigkeit verbessert, auf Englisch zu lesen, zu verstehen, zu sprechen und zu schreiben, insbesondere in formellen und kulturell sensiblen Situationen. Sie werden in der Lage sein, Texte mündlich und schriftlich zu kommentieren und zusammenzufassen. Sie sind in der Lage, ein angemessenes Sprachniveau (formell oder informell) und grammatikalische Strukturen im Kontext von Business English zu verwenden. Sie verfügen über die sprachlichen, kommunikativen und interkulturellen Fähigkeiten, die in einem internationalen Umfeld erforderlich sind.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Englischkenntnisse Niveau B1.2 / B2 (Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Anwesenheitspflicht gemäß Bekanntgabe in der ersten Veranstaltung		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Minuten)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Die Materialien werden von der Dozentin bereitgestellt.		
	Keine		



## Wissenschaftliche Texte mit LaTeX

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r ProtoGerakis
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6515 (BA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der wissenschaftlichen Textverarbeitung mit LaTeX</li> <li>• Erstellung technischer Dokumente: Abschlussarbeiten, Praktikumsberichte</li> <li>• Umgang mit Diagrammen, Tabellen, Grafiken und Formeln</li> <li>• Literaturverwaltung mit BibTeX und Zotero</li> <li>• Korrektes Zitieren und wissenschaftliche Redlichkeit</li> <li>• Einsatz von Versionskontrolle (git) für wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>• Strukturieren und Formatieren von Texten für technische Berichte</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <p><b>Wissen (Remember, Understand)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte und Syntax von LaTeX zu beschreiben</li> <li>• Aufbau und Struktur wissenschaftlicher Arbeiten zu erklären</li> <li>• wissenschaftliche Konventionen beim Zitieren und Formatieren zu verstehen</li> </ul> <p><b>Anwendung (Apply)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Dokumente mit LaTeX eigenständig zu erstellen und zu formatieren</li> <li>• Diagramme, Tabellen und Formeln korrekt in LaTeX zu integrieren</li> <li>• Literaturquellen mithilfe von BibTeX und Literaturverwaltungsprogrammen zu organisieren</li> </ul> <p><b>Analyse (Analyze)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Struktur von Texten hinsichtlich Kohärenz, Zitierweise und formaler Korrektheit zu bewerten</li> <li>• Fehlerquellen in LaTeX-Dokumenten zu identifizieren und zu beheben</li> </ul> <p><b>Bewertung (Evaluate)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Formatierungsstrategien hinsichtlich Lesbarkeit und Effizienz kritisch zu beurteilen</li> <li>• Quellenangaben und Zitierweisen auf wissenschaftliche Korrektheit zu prüfen</li> </ul> <p><b>Gestaltung (Create)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine vollständige wissenschaftliche Arbeit mit eigenem Layout und Struktur in LaTeX zu entwerfen</li> <li>• eigene Befehle und Umgebungen in LaTeX zur Automatisierung wiederkehrender Aufgaben zu erstellen</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag, Hausarbeit)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
	Schlosser, J. Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit LaTeX, mitp-Verlag		

Sonstige Informationen und Literaturangaben	Dalheimer, M.: LaTeX – kurz & gut, O'Reilly Offizielle LaTeX-Dokumentation: <a href="https://www.latex-project.org">https://www.latex-project.org</a> Lehman et al.: The LaTeX Companion, Addison-Wesley (für fortgeschrittene Anwendungen) Knuth, D. E.: The TeXbook, Addison-Wesley <a href="https://tex.stackexchange.com">https://tex.stackexchange.com</a> (praktisches Nachschlagewerk)
	Keine

## Zukunftsstadt – Interdisziplinäres Wahlmodul im Bachelor

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72536 (BA EI/WIE)
Vorlesung (V)		Regelsemester		Je nach Vertiefung
Übung (Ü)		WiSe		Ja
Praktikum (P)		SoSe		Nein
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Summe	60
Credit Points	5		Credit Points	90

Inhalt	<p>Das Seminar „Zukunftsstadt“ wird als interdisziplinäre Lehr-/Forschungsveranstaltung des Instituts für lebenswerte und umweltgerechte Stadtentwicklung (<a href="https://lust.hs-duesseldorf.de/">https://lust.hs-duesseldorf.de/</a>) in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen Architektur sowie Sozial- und Kulturwissenschaften durchgeführt. Über die interdisziplinäre Anbindung werden unterschiedliche Themen gemeinsam betrachtet und abgewogen. Das Seminar wird zudem wissenschaftlich betreut und evaluiert.</p> <p>Aus allen Teilnehmer*innen der drei Fachbereiche werden interdisziplinäre Arbeitsgruppen gebildet, die gemeinsam an einer Recherche zum Thema Zukunftsstadt arbeiten und die Ergebnisse zum Abschluss im Kreis aller Kursteilnehmer*innen und externer Gäste präsentieren. Das Seminar dockt inhaltlich an die Initiative „ZEITENWENDE FÜR DIE INNENSTADT“ der Fortschrittswerkstatt / Rheinischen Post an (<a href="https://www.rp-forum.de/wp-content/uploads/Zeitenwende-26.05.2023_.pdf">https://www.rp-forum.de/wp-content/uploads/Zeitenwende-26.05.2023_.pdf</a>).</p> <p>Ziel des Seminars ist die Ideen-Entwicklung einer Zukunftsstadt am Beispiel Düsseldorf Bilk/Friedrichstadt, indem durch den Fachbereich Sozial- und Kulturwissenschaften der Frage der Lebensqualität in der Stadt nachgegangen und ein Austausch mit den Bewohner*innen vor Ort sichergestellt werden soll. Der Fachbereich Architektur wird vornehmlich Anforderungen und Maßnahmen für lebenswerte Städte wie Dach- und Fassadenbegrünungen, Revitalisierung von Außenflächen und Urban Gardening aufzeigen.</p> <p>Aus unserem Fachbereich Elektro- und Informationstechnik heraus sollen insbesondere Lösungen entwickelt werden, inwieweit ein bestehendes Stadtquartier Beiträge zur Energiewende erbringen kann. Dabei sollten u.a. folgende Punkte berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installationen von Photovoltaik-Anlagen und Batteriespeichern</li> <li>- Installation von Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität und Wärmepumpen</li> <li>- Systemoptimierung durch smarte Energiemanagementsysteme</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten in interdisziplinären Arbeitsgruppen</li> <li>• Gemeinschaftliche Entwicklung von Ideen und Lösungen mit unterschiedlichen Ansätzen und möglicherweise konträren Zielen</li> <li>• Entwicklung von technischen, architektonischen, sozialen und wirtschaftlichen Maßnahmen für die Umsetzung der „Energiewende im Quartier“</li> <li>• Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		

### WM\_SoSe-2026\_v11

Das Handbuch für Wahlmodule beinhaltet das gesamte Angebot des FB EI. Es gibt keine Garantie, dass ein bestimmtes Wahlmodul in einem bestimmten Semester angeboten wird.

Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Präsentation und/oder Projektbericht)
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine
	Teilnahme an den Seminarveranstaltungen und erfolgreiche Gruppenarbeit

--

## BACHELOR – Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik

### Wahlmodule Wirtschaftlich

Einige der *Wahlmodule Nicht-Technisch* stehen im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen auch als *Wahlmodule Wirtschaftlich* zur Verfügung.

## Change Management und Leadership agil gestalten

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Berker
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72533 (BA EI)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%/4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Vorstellung der Definitionen und Schaffung eines Verständnisses der Begriffe Agilität, Komplexität und VUKA-Welt. Agile Unternehmensformen werden an praktischen Beispielen erläutert. Change Management wird als interdisziplinärer Ansatz zur Veränderung in Organisationen vorgestellt und unterschiedliche Ansätze werden in den Organisationskontext eingeordnet. Methoden wie Scrum, Kanban und Canvas werden auf ihre Anwendbarkeit in agilen Organisationen untersucht. Es werden unterschiedliche Führungsmodelle betrachtet und die Notwendigkeit der Veränderung in der Führung (fachlich und disziplinar) agiler Unternehmen wird erarbeitet.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden lernen in diesem Wahlmodul: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu Veränderungsprozessen und Change Management als interdisziplinärer Ansatz in Organisationen</li> <li>• Organisationsstrukturen agiler Unternehmen</li> <li>• Bedeutung der Agilität in der Umsetzung erlernter Praktiken (aus dem technischen und betriebswirtschaftlichen Umfeld)</li> <li>• Grundlagen fachlicher Führung von Projektteams</li> <li>• Agile Führungsprinzipien und Umgang mit Widerstand</li> <li>• Führungs- und Organisationsmodelle in modernen Unternehmen</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20 – 40 Min.) oder besondere Prüfungsleistung  Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Scheller: Auf dem Weg zur agilen Organisation, Vahlen Doppler, Lauterburg: Change Management, Campus Schmid: Systemische Organisationsentwicklung, Schäffer-Poeschel		
	Es gibt einen Exkursionstag, bei dem ein agiles Unternehmen besucht wird.		

## Finanzmarktprodukte: Einführung in Funktionsweise und Bewertung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Kirchner
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		<Pr. Nr.>
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>In der Lehrveranstaltung wird zunächst ein Überblick über den Finanzmarkt und die gängigsten dort gehandelten Wertpapiere gegeben. Anschließend beschäftigen wir uns mit Zinsrechnung und den Zinssätzen des Geldmarkts. Damit können zunächst zukünftige deterministische (d.h. nicht vom Zufall abhängige) Zahlungsströme von Finanzmarktinstrumenten bewertet werden.</p> <p>Den größten Teil der Vorlesung wird die Bewertung von Derivaten einnehmen, insbesondere Forwards, Futures, Swaps, Optionen. Bewertungsmethoden werden hergeleitet, indem die Zahlungsströme der Derivate mit den zugrundeliegenden Wertpapieren und geeigneten Zinsprodukten repliziert werden. Mit Hilfe von Binomialbäumen werden wir die Bewertung von Derivaten vornehmen, deren Wertentwicklung vom Zufall abhängt (z.B. Aktienoptionen). Hierbei wird auch ein Ausblick auf das Black-Scholes-Merton-Modell für europäische Optionen gegeben. Zu allen Finanzmarktprodukten werden die Verwendung und typische Handelsstrategien diskutiert und ein Überblick zur Abwicklung an Börsen oder außerbörslich gegeben.</p> <p>Alle Methoden zur Berechnung werden direkt in Excel umgesetzt und eingeübt.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Produkte des Finanzmarkts. Sie sind in der Lage, zukünftige deterministische Zahlungsströme (wie sie z.B. auch bei der Tilgung eines Kredits entstehen) zu bewerten. Für den Alltag ist man hiermit z.B. in der Lage, unterschiedliche Kreditangebote oder Sparpläne von Banken zu vergleichen. Die Studierenden kennen außerdem die Funktionsweise von Derivaten und können die Methode der Replikation anwenden, um Forwards, Futures, Swaps und Optionen zu bepreisen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Verpflichtende pünktliche, physische Teilnahme an der ersten Veranstaltung.	
	Inhaltlich	keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Verpflichtende physische Teilnahme an allen weiteren Veranstaltungen (max. 3 Fehltermine möglich).		
Prüfungsform/Dauer	Klausur oder mündliche Prüfung oder besondere Prüfungsleistung.		
	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	John Hull: Optionen, Futures und andere Derivate. München 2022, Pearson.		
	Keine		

## Geschäftsprozessmanagement

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Verhasselt
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72543
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		3.70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt fundierte Kenntnisse im Bereich des Geschäftsprozessmanagements (GPM) und legt dabei besonderes Augenmerk auf praxisrelevante Methoden und Werkzeuge zur Gestaltung, Umsetzung und Verbesserung von Geschäftsprozessen im Unternehmenskontext.</p> <p>Zentrale Inhalte der Veranstaltung sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen von Prozessen und Prozessmanagement</li> <li>2. Praxisorientiertes Erleben von Prozessen</li> <li>3. Werkzeuge zur Prozessgestaltung</li> <li>4. Realisierung von Prozessen im Unternehmen</li> <li>5. Analyse- und Optimierungsmethoden für Prozessverbesserungen</li> <li>6. Einsatz und Nutzen von Prozessreferenzmodellen</li> </ol> <p>Die Studierenden wenden die Inhalte aktiv in Übungen und Fallstudien an und erarbeiten sich dadurch ein tiefgehendes methodisches Verständnis.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls fundierte Kenntnisse des Geschäftsprozessmanagements und sind in der Lage, die besprochenen Werkzeuge und Methoden im geschäftlichen Kontext sicher anzuwenden. Dies erlaubt ihnen, geschäftliche Prozesse zu analysieren und bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerten und zu optimieren.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Verpflichtende, pünktliche Teilnahme an der ersten Veranstaltung gemäß Aushang. Anwesenheitspflicht gemäß Bekanntgabe in der ersten Veranstaltung.		
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20 – 40 Min) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung.		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben		
	Keine		

## International Business A

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung	Modulbeauftragte/r Hermanns
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	72528
Vorlesung (V)	-	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe	Ja
Praktikum (P)	-	SoSe	Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote	
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h
Credit Points	5		Selbststudium/h
			60
			90

Inhalt	<p>In der Lehrveranstaltung wird ein rein internetbasiertes/digitales Businessspiel gespielt. Das Businessspiel simuliert möglichst realistische Markt- und Wettbewerbsbedingungen innerhalb einer jeweils vorgegebenen Branche. Die Studierenden treffen klassische Managemententscheidungen und positionieren sich mit ihrem Unternehmen im Markt.</p> <p><b>Hinweis:</b> Es werden zwei International Business Spiele A und B angeboten. Es wird empfohlen, bei Interesse zunächst das „International Business A“ zu wählen und danach (in Folgesemestern) International Business B.</p> <p>International Business A: Familiengeführtes Unternehmen in der Pharmabranche.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Ziel des Businessspiels ist es, ein Unternehmen einer bestimmten Branche im direkten Wettbewerb unter realistischen und sich ändernden Marktbedingungen, erfolgreich zu führen. Alle Unternehmen werden von einzelnen Studierenden geführt, die mit dem Ziel antreten, sich optimal im Vergleich zur Konkurrenz zu positionieren. Der Erfolg des Unternehmens wird anhand einer spezifischen Gewinnkennzahl gemessen, die im Spiel definiert ist. Die Studierenden treffen in mehreren Spielrunden/Geschäftsjahren eine Vielzahl von strategischen und operativen Unternehmensentscheidungen in den Bereichen Produktion, Logistik, F&amp;E, Qualität, Investition, Finanzierung, Budgetplanung, Preissetzung, Marketingausgaben und Vertrieb. Die Konsequenzen der Entscheidungen und die Positionierung zum Wettbewerb sind nach jedem Geschäftsjahr ersichtlich und werden anhand von Marktanteilen und Kennzahlen gemessen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Es sind grundlegende Vorkenntnisse in den betriebswirtschaftlichen Grundlagen, insbesondere auch Controlling, Jahresabschluss und Kosten-/Leistungsrechnung notwendig.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Grundsätzlich werden nur Studierende benotet, welche an allen festgelegten Präsenz- oder Onlineveranstaltungen teilgenommen und auch aktiv fachlich mitgewirkt haben.		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung Des Weiteren muss der Nachweis erbracht werden, dass die Studierenden die fachlichen und technischen Anforderungen des digitalen Businessspiels studiert haben & richtig anwenden können. Für eine Benotung müssen alle vorgegebenen Spielrunden inklusive der Testrunden vollständig absolviert werden.		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Die vom Business Spiele Anbieter online hinterlegten Dokumente (Case Studie/Anleitung-gen/Infos etc.) sind Pflichtlektüre zur Teilnahme am Wahlmodul.		
	Es gilt eine Teilnahmeobligo für die festgelegten Präsenz- oder Online-Vorlesungen. Das Wahlmodul ist durch einen externen Anbieter für die Hochschule kostenpflichtig, die Teilnehmerzahl ist daher begrenzt. Je nach Teilnahmemeldungen behält sich Prof. Hermanns in Ausnahmefällen vor, die Studierenden nach jeweiliger Rücksprache auf die Wahlmodule International Business A oder B sinnvoll zu verteilen.		

## International Business B

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung	Modulbeauftragte/r Hermanns
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	72529
Vorlesung (V)	-	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe	Ja
Praktikum (P)	-	SoSe	Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote	
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h
Credit Points	5		Selbststudium/h
			60
			90

Inhalt	<p>In der Lehrveranstaltung wird ein rein internetbasiertes/digitales Businessspiel gespielt. Das Businessspiel simuliert möglichst realistische Markt- und Wettbewerbsbedingungen innerhalb einer jeweils vorgegebenen Branche. Die Studierenden treffen klassische Management-entscheidungen und positionieren sich mit ihrem Unternehmen im Markt.</p> <p><b>Hinweis:</b> Es werden zwei International Business Spiele A und B angeboten. Es wird empfohlen, bei Interesse zunächst das „International Business A“ zu wählen und danach (in Folgesemestern) International Business B.</p> <p>International Business B: Börsennotiertes Unternehmen in der Technologiebranche.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Ziel des Businessspiels ist es, ein Unternehmen einer bestimmten Branche im direkten Wettbewerb unter realistischen und sich ändernden Marktbedingungen, erfolgreich zu führen. Alle Unternehmen werden von einzelnen Studierenden geführt, die mit dem Ziel antreten, sich optimal im Vergleich zur Konkurrenz zu positionieren. Der Erfolg des Unternehmens wird anhand einer spezifischen Gewinnkennzahl gemessen, die im Spiel definiert ist. Die Studierenden treffen in mehreren Spielrunden/Geschäftsjahren eine Vielzahl von strategischen und operativen Unternehmensentscheidungen in den Bereichen Produktion, Logistik, F&amp;E, Qualität, Investition, Finanzierung, Budgetplanung, Preissetzung, Marketingausgaben und Vertrieb. Die Konsequenzen der Entscheidungen und die Positionierung zum Wettbewerb sind nach jedem Geschäftsjahr ersichtlich und werden anhand von Marktanteilen und Kennzahlen gemessen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Es sind grundlegende Vorkenntnisse in den betriebswirtschaftlichen Grundlagen, insbesondere auch Controlling, Jahresabschluss und Kosten-/Leistungsrechnung notwendig.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Grundsätzlich werden nur Studierende benotet, welche an allen festgelegten Präsenzveranstaltungen teilgenommen haben.		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	<p>Bestandene Modulprüfung</p> <p>Des Weiteren muss der Nachweis erbracht werden, dass die Studierenden die fachlichen und technischen Anforderungen des Businessspiels studiert haben &amp; richtig anwenden können. Für eine Benotung müssen alle vorgegebenen Spielrunden inklusive der Testrunden vollständig absolviert werden.</p>		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Die vom digitalen Business Spiele Anbieter online hinterlegten Dokumente (Case Studie/Anleitung-gen/Infos etc.) sind Pflichtlektüre zur Teilnahme am Wahlmodul.		
	Es gilt eine Teilnahmepflicht für die festgelegten Präsenz- oder Online-Vorlesungen. Das Wahlmodul ist durch einen externen Anbieter für die Hochschule kostenpflichtig, die Teilnehmerzahl ist daher begrenzt. Je nach Teilnahmemeldungen behält sich Prof. Hermanns in Ausnahmefällen vor, die Studierenden nach jeweiliger Rücksprache auf die Wahlmodule International Business A oder B sinnvoll zu verteilen.		

## Opportunity Recognition

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Schneider
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72540
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	In der Lehrveranstaltung werden zentrale Ansätze eingeführt, mit welchen Unternehmen innovative Ideen für neues Unternehmenswachstum generieren können. Nach der Einführung in das Thema Opportunity Recognition werden die unternehmensbezogenen (z.B. Technologie-Anwendungsmatrix, Geschäftsmodellinnovationsansatz), marktbezogenen (z.B. Konsumkette, empathisches Design) und umweltbezogenen Ansätze (Reverse-Innovation-Ansatz, Interpreter-Ansatz) zur Erkennung neuer Wachstumschancen inhaltlich aufbereitet und analysiert. Aufbauend auf der jeweiligen inhaltlichen Aufbereitung werden durch die Studierenden (gemeinsam) Fallstudien und Anwendungsbeispiele bearbeitet und Möglichkeiten zur Präsentation der Ergebnisse diskutiert. Darüber hinaus ist ein Gastvortrag eines regionalen Unternehmens geplant, in dem dessen Vorgehensweise bei der Identifikation von Innovationsideen vorgestellt wird.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden können nach Abschluss des Wahlmoduls Opportunity Recognition</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Besonderheiten des unternehmerischen Managements in etablierten Unternehmen in eigenen Worten wiedergeben,</li> <li>• diverse Tools zur systematischen Identifikation und Bewertung des zukünftigen Geschäfts anwenden und</li> <li>• geeignete Alternativen zur Aufbereitung der Analyseergebnisse abhängig von der Situation, in welcher diese präsentiert werden sollen, auswählen,</li> </ul> <p>um im beruflichen Alltag strukturiert und nachvollziehbar Geschäftspotentiale bestimmen zu können.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engelen et al. (2021): Opportunity Recognition, Springer Gabler</li> <li>• Minto (2021): The Pyramid Principle, FT Publishing International</li> <li>• Zelazny (2001): Say it with Charts, McGraw-Hill Professional</li> </ul> <p>Weitere Literaturangaben werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>		
	Die maximale Anzahl von Teilnehmenden pro Semester ist begrenzt.		

## Risikomanagement in Unternehmen

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Kirchner
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72541
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Thema der Lehrveranstaltung ist der Umgang mit Risiken im Rahmen der Unternehmenssteuerung, insbesondere: der Risikomanagement-Prozess, Methoden zur Identifikation und Bewertung von Risiken, Maßnahmen zum Management und zur Reduktion von Risiken. Hierzu werden eingeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysemethoden zur Risiko-Identifikation</li> <li>• Qualitative und quantitative Methoden zur Risikobewertung und die dafür notwendigen grundlegenden Themen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Risikomaße, Modellierung von risikobehafteten Wertverläufen (z.B. des Unternehmensertrags), dafür benötigte Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren (Monte-Carlo-)Simulation in Excel</li> <li>• Typische Maßnahmen des Risikomanagements</li> </ul> <p>Alle Methoden werden anhand von Beispielen eingeübt, die quantitativen Methoden direkt in Excel umgesetzt.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, Risiken in Unternehmen zu erkennen, zu bewerten und daraus Maßnahmen zur Unternehmenssteuerung abzuleiten. Hierbei können sie je nach Risikoart qualitative oder quantitative Methoden anwenden. Für die quantitative Bewertung können sie risikobehaftete Wertverläufe in Excel simulieren und daraus verschiedene Risikomaße bestimmen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Verpflichtende pünktliche, physische Teilnahme an der ersten Veranstaltung	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Verpflichtende physische Teilnahme an allen weiteren Veranstaltungen (max. 3 Fehltermine möglich).		
Prüfungsform/Dauer	Klausur oder mündliche Prüfung oder andere Prüfungsleistung. Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Werner Gleichner, Thomas Berger: Einfach Lernen! Risikomanagement, 2018. Frank Romeike, Peter Hager: Erfolgsfaktor Risiko-Management 4.0.: Methoden, Beispiele, Checklisten Praxishandbuch für Industrie und Handel.		
	Keine		

## Supply Chain Management

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Verhasselt
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		<Pr. Nr.>
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		?
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Die Lehrveranstaltung bietet eine vertiefte Einführung in die Konzepte, Strategien und Werkzeuge des Supply Chain Managements (SCM). Die Studierenden lernen, wie unternehmensübergreifende Wertschöpfungsketten gestaltet, gesteuert und optimiert werden, um Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.</p> <p>Die Veranstaltung gliedert sich in die folgenden thematischen Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supply Chain Strategie</li> <li>• Planung &amp; Steuerung</li> <li>• Beschaffung &amp; Einkauf</li> <li>• Produktion &amp; Lean</li> <li>• Distribution &amp; Logistik</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltung umfasst sowohl Vorlesungsinhalte inkl. integrierter Übungen als auch Simulationspraktika mit Beispielen aus der Praxis.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Besuch des Moduls in der Lage, Supply Chain Prozesse folgerichtig zu bewerten. Sie verfügen zudem über umfassendes Methodenwissen, um erfolgreiche Supply Chain Prozesse zu gestalten.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Verpflichtende, pünktliche Teilnahme an der ersten Veranstaltung gemäß Aushang. Anwesenheitspflicht gemäß Bekanntgabe in der ersten Veranstaltung.		
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20 – 40 Min) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Integrales Logistikmanagement, Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend, Paul Schönsleben, 2020, Springer Verlag		
	Keine		

## Verhandlungsführung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung	Modulbeauftragte/r Lang
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	72539
Vorlesung (V)	2	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe	-
Praktikum (P)	-	SoSe	Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote	
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h 60
Credit Points	5		Selbststudium/h 90

Inhalt	Auf Basis psychologischer Aspekte werden Verhandlungssituationen inhaltlich aufbereitet und analysiert. Anhand von Video-Analysen, Rollenspielen und technischen Gesprächsanalysen (auch mit externen Partnern) nehmen die Studierenden unterschiedliche Perspektiven ein und erfahren so Erfolgsfaktoren in Verhandlungen. Fokussiert werden in dieser seminaristisch angelegten Lehrveranstaltung Verhandlungssituationen, die der Einbindung medialer Kommunikationsmittel bedürfen. In Teilen findet die Veranstaltung auch digital statt, um dem Lernziel gerecht zu werden.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden lernen relevante theoretische Erklärungsansätze menschlichen Verhaltens auf Märkten. Dadurch werden sie befähigt, das Verhalten von Lieferanten, Kunden und Wettbewerbern zu antizipieren und interpretieren. Auf dieser Basis erlernen die Studierenden Vorgehensweisen bei Verhandlungen, um diese zielgerichtet im beruflichen Alltag einzusetzen. Angereichert wird dieses Konzept durch Videoanalyse und den Schwerpunkt auf Erkenntnisse der Harvard Verhandlungstheorie. Durch Einbindung von Externen werden diese Kenntnisse und Fähigkeiten in realen Situationen geübt und damit gefestigt.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Verpflichtende pünktliche, physische Teilnahme an der ersten Veranstaltung	
	Inhaltlich	Projektmanagement (und Unternehmenssimulation)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Verpflichtende physische oder virtuelle Teilnahme an allen weiteren Veranstaltungen (max. 3 Fehltermine möglich) Die physische Teilnahme entspricht der Anwesenheit im Hörsaal/Seminarraum Die virtuelle Teilnahme entspricht der Anwesenheit in TEAMS mit eingeschalteter Kamera		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Raab, Unger: Marktpsychologie, Springer Voeth, Herbst: Verhandlungsmanagement, Schäffer-Poeschel Bänsch: Verkaufspsychologie und Verkaufstechnik, Oldenbourg Weitere wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.		
	Keine		

--

## MASTER –Elektro- und Informationstechnik

### Wahlmodule Technisch

## Anwendungen der Leistungselektronik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65251
Vorlesung (V)	1	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	3	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorstellung von Aufbau und Schaltungen leistungselektronischer Umrichter und deren Regelung in Bezug zur jeweiligen Anwendung anhand von Anwendungsbeispielen aus aktuellen Themen der elektrischen Energietechnik wie z.B. erneuerbare Energien sowie Elektrolyseure und deren Netzeinbindung, FACTS (Flexible AC Transmission Systems) und HGÜ (Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung)</li> <li>Anlagenauslegung unter Berücksichtigung der Anforderung aus der Anwendung</li> <li>Regelung des Umrichters unter der Betrachtung des Gesamtsystems der Anwendung</li> </ul> <p><b>Seminar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung des Umrichters und der Anwendung in Matlab/Simulink</li> <li>Entwicklung und Entwurf einer geeigneten Regelung</li> <li>Simulation des Anlagenverhaltens</li> <li>Ggf. Aufbau eines Hardware-In-the-Loop-Prüfstands (HIL-System) oder eines Umrichterprüfstands bestehend aus Leistungselektronik und Steuerungshardware</li> <li>Ggf. Auto-Code-Generierung der simulierten Regelung zur Ansteuerung des Umrichters</li> </ul> <p>Ggf. Inbetriebnahme des HIL-Systems oder des Umrichtersystems und Untersuchung des realen Anlagenverhaltens</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden verstehen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die anwendungsbezogenen Funktionsweisen modernen Umrichter, deren Auslegung sowie deren Steuerung und Regelung.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Leistungselektronik (Leistungselektronik im Bachelor)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung (20 – 40 Min.) oder besondere Prüfungsleistung (Projektbericht und Projektpräsentation) Die konkrete Prüfungsdauer wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg		
	Keine		



## Anwendungsbezogener Schaltungsentwurf für erneuerbare Energiesysteme und Elektromobilität

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Naumann/Konert
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65441
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p><b>Vorlesung / Seminar</b></p> <p>Anwendungsbezogene interaktive Lehrveranstaltung zum analogen Schaltungsentwurf in Solarinvertoren, On-Board- und DC-Ladesystemen. Analyse von Systemblockdiagrammen hinsichtlich ihrer Teilschaltungen und deren spezifischen technischen Anforderungen. Schaltungsentwurf und Simulation mit der Spice Software TINA TI und dem TI Power Stage Designer.</p> <p><b>Signalpfad:</b> Betrachtung von Bauteilspezifikationen und Eigenschaften aktiver Bauteile für die praktische Anwendungen sowie deren Einfluss auf den Schaltungsentwurf (realer Operationsverstärker, Analog-Digital-Wandler, Spannungsreferenzen). Gemeinschaftliche Erarbeitung und Durchführung von Simulationen analoger Teilschaltungen zur Analyse von Offsetfehler, Rauschverhalten, Common Mode Einfluss, dynamischen Parametern und das Treiben von ADCs sowie Betrachtungen zu Genauigkeiten, Fehlerbudget und Langzeitverhalten.</p> <p><b>Stromversorgungen:</b> Betrachtung verschiedener Schaltungstopologien für isolierte und nicht-isolierte Stromversorgungen und deren anwendungsspezifische Auswahl. Erarbeitung der Funktionsweise von Linearreglern, Abwärtswandlern, Aufwärtswandlern, Sperrwandlern und Leistungsfaktorkorrektur. sowie. Gemeinschaftliche Durchführung von Simulationen zur Analyse der verschiedenen Schaltungstopologien, sowie Einfluss externer, passiver Komponenten und deren Auswahl. Weiterführende Betrachtungen und unterstützende Simulationen zur Auslegung der Regelschleife in Bezug auf Lastsprungverhalten, Regelgenauigkeit und Regelgeschwindigkeit.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Modules können die Studierenden komplexe elektronische Systeme verstehen und vermögen Ihr Wissen praxisorientiert anzuwenden.</p> <p>Sie sind in der Lage praktische Anforderung gesamtheitlich zu analysieren und geeignete Schaltungskonzepte für die jeweiligen Teilaufgaben innerhalb eines Systems insbesondere in den Bereichen Signalpfad und Stromversorgung auszuwählen, zu berechnen und zu simulieren.</p> <p>Darüber hinaus entwickeln die Studierenden ein detailliertes Verständnis für die Innenschaltungen aktiver Bauelemente wie Operationsverstärker, Spannungsreferenz, Datenwandler und Schaltregler.</p> <p>Sie erlangen tiefgreifende Kenntnisse im Bereich des analogen Schaltungsentwurfes und sind sicher im Umgang mit den Simulationstools TINA TI und TI Power Stage Designer.</p> <p>Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse hinsichtlich relevanter Datenblattparameter und nutzen diese, um selbstständig geeignete Komponenten zu bestimmen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen Elektrotechnik, von Vorteil Schaltungstechnik	

Teilnahmevoraussetzungen (MAP)	Keine
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20-40min) oder besondere Prüfungsleistung. Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
	Empfehlung: Laptop mit Windows zur Installation von TINA TI, Java zur Installation des TI Power Stage Designers, Internetzugang

## Asset Management für Versorgungsnetze

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Echternacht
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65521
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Aufgaben des Asset Management, gesetzliche Grundlagen, Anreizregulierung, Clean Energy Package, technische Grundlagen elektrischer Netze sowie von Rohrnetzen (bspw. Wasser, Grüne Gase) Instandhaltungsstrategien (u.a. RCM, Fuzzy-Logik), Asset Simulation, Netzentwicklungsstrategien, Netzplanung, Betriebswirtschaftliche Grundlagen für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Grundlagen Statistik, Predictive Maintenance, Optimierung der Instandhaltung, Normen und Zertifizierung (bspw. ISO 55000), Szenariotechnik, Praktische Anwendung mit branchenüblicher Software		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls u.a. in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Eignung von Instandhaltungsstrategien für Betriebsmittelgruppen zu bewerten</li> <li>• konsistente Szenarien im Kontext von Netzplanungsprojekten aufzustellen</li> <li>• Ziele für Netzentwicklungsstrategien auszuwählen</li> <li>• den PDCA-Zyklus der ISO55000 zu verstehen</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsbewertungen über den vollständigen Lebenszyklus von Betriebsmitteln durchzuführen</li> <li>• Schadensstatistiken für die Parametrierung von Assetsimulationen zu nutzen</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung (20-40 Minuten)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Balzer, Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser, Springer		
	Keine		

## Automatisierungsprojekt

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Beck, Protogerakis, Feige, Röttgermann, Schwung
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65501
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	4	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Das Automatisierungsprojekt vermittelt Kenntnisse im Umgang mit automatisierungstechnischen Systemen und/oder rechnergestützten Analyse- und Entwurfshilfsmitteln in Verbindung mit Erfahrungen im Projektmanagement.</p> <p>Die Durchführung des wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Automatisierungsprojekts berücksichtigt dabei folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassen und Detaillieren einer vorgegebenen Aufgabenstellung</li> <li>• Ziel- und ergebnisorientierte Planung des Projektes</li> <li>• Recherche von benötigtem Hintergrund- und Fachwissen aus geeigneten wissenschaftlichen Publikationen</li> <li>• Bearbeitung der Teilaufgaben mit wissenschaftlicher Sorgfalt und Abschluss des Gesamtprojektes</li> <li>• Dokumentation des Automatisierungsprojektes</li> </ul> <p>Auf Basis einer Fallstudie, bevorzugt aus der Fertigungsautomatisierung, der Fertigungsmesstechnik, der Prüftechnik, der Prozessautomatisierung und/oder der Robotik, realisieren die Studierenden Entwurf, Aufbau, Inbetriebnahme und Test eines geeigneten Automatisierungssystems. Das Automatisierungsprojekt wird bevorzugt an der Modellfabrik für hybride Produktionsprozesse (Fab21) oder dem Fachgebiet Robotik des Fachbereichs Elektro- und Informationstechnik realisiert.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, praktische Lösungen für Automatisierungsaufgaben auf der Basis einer Projektplanung und wissenschaftlicher Recherchen eigenständig zu entwickeln, aufzubauen, zu programmieren (projektieren) und im Betrieb zu testen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Elektrotechnik und Informatik, Fachkenntnisse aus dem 4. und/oder 5. Fachsemester der Vertiefungsrichtung Automatisierung	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme an der Projektarbeit		
Prüfungsform/Dauer	Schriftlicher Projektbericht und Präsentation		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	keine		
	keine		

## Batterie-Speicher-Systeme

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Bockstette
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65541
Vorlesung (V)	1	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	3	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Aufbau und Funktion eines Batterie-Speichersystems: Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion eines Batterie-Systems</li> <li>• Verständnis der aktuellen Herausforderungen</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsrechnungen</li> </ul> Seminar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung der Lernergebnisse</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die einzelnen Teilsysteme eines Batterie-Systems zu beschreiben,</li> <li>• ein konkretes Teilteilproblem weiterzuentwickeln,</li> <li>• das Teilproblem zu analysieren und zu dokumentieren.</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Projektbericht und Projektpräsentation)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

## Bildbasierte KI

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Simon Geerkens Christian Sieberichs
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65461
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Grundlagen der KI (Was sind künstliche intelligente Systeme, Grundprinzipien von Training, Test, Validierung)</li> <li>• Wozu dient künstliche Intelligenz in Bezug auf Bilder (Klassifizierung, Segmentierung, Weiterführung auf NLP, Time Series Prediction)</li> <li>• Aufbau, Architekturen und Strukturen von Convolutional Neural Networks</li> <li>• Revolution der CNNs in der Bildverarbeitung (AlexNet, GoogleNet)</li> <li>• Generative Adversarial Networks und (Vision-)Transformer</li> <li>• Aspekte von sicherheitsrelevantem Einsatz von KI (autonomes Fahren, Medizin usw.)</li> <li>• Konzeptionelle und lösungsorientierte Entwicklung von Convolutional Neural Networks</li> </ul> <p>Im Gegensatz zu vergleichbaren Modulen liegt der Fokus in diesem Wahlmodul vor allem auf den anwendungsorientierten Schritten Auswahl, Konfiguration und Training von bildbasierter KI.</p> <p>Die erlernten Inhalte werden theoretisch vermittelt und praktisch anhand von Programmieraufgaben in einem Projekt von den Studierenden bearbeitet.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Den Studierenden wird ein tiefergehendes Verständnis vermittelt, anwendungs- und lösungsorientiert Problemstellungen im Bereich von Computer Vision mit künstlicher Intelligenz zu bewältigen. Dazu gehören die für eine KI wichtigsten Grundprinzipien: Architektur und Aufbau des Systems, Lernregel, Trainings-, Test- und Validierungsalgorithmus sowie Absicherung. Durch eine praktische Auslegung der Prüfung sollen die Studierenden abschließend zeigen, dass sie sowohl Theorie als auch Praxis beherrschen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlegende Kenntnisse im Umgang mit KI, Grundlegende Python-Kenntnisse	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung: Praktische Programmieraufgabe mit Projektbericht und Kolloquium		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

## Biomedizintechnik und medizinische Technik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Licht
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65181
Vorlesung (V)	4	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Biotechnologie und Medizintechnik</li> <li>• Wirkung physikalischer Strahlung auf biologische Systeme</li> <li>• Diagnostik – Bildgebende Verfahren: Ultraschallsensorik, Röntgen, Computertomografie und Kernspin-Technik</li> <li>• Elektronik in der Medizintechnik an konkreten Beispielen (von der Insulinpumpe bis zum Herzschrittmacher)</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	In der Veranstaltung werden die Studierenden an die grundlegenden biomedizinischen Techniken und Geräte herangeführt. Die Studierenden lernen die unterschiedlichen biologischen und medizintechnischen Grundlagen kennen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, medizintechnische Geräte und Methoden zu bewerten, ihre Funktionalität zu verstehen und für die entsprechenden Anwendungsgebiete einzuordnen. Darüber hinaus sollen die Studierenden den Einsatz und die Anwendung der unterschiedlichen medizintechnischen Geräte kennenlernen und eine Entscheidung für den entsprechenden Anwendungsfall treffen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundkenntnisse in Physik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wintermantel: Medizintechnik, Springer		
	Keine		

## Hochstromtechnik II

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Schoft
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65391
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		Ja
Praktikum (P)	1	SoSe		Nein
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p><b>Vorlesung</b> Ruhende elektrische Verbindungen und stromlos und unter Stromfluss lösbare elektrische Kontaktstellen, Mechanische und thermische Beanspruchung elektrotechnischer Geräte und Anlagen durch hohe Ströme, Nutzen von und Gefährdung durch Lichtbögen, Hochstromgeneratoren und Hochstrommessgeräte</p> <p><b>Praktikumsversuche</b> Elektrische Verbindungen, thermische und mechanische Beanspruchung von Leiteranordnungen durch hohe Ströme</p> <p>Seminarteil: Hochstromanlagen (z.B. Magnetresonanztomographie, Schmelzelektrolyse, Lichtbogenofen, Fusionsreaktoren, Magnetschwebebahn)</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls befähigt, die mechanische und thermische Beanspruchung elektrotechnischer Betriebsmittel durch den elektrischen Strom zu beurteilen und elektrotechnische Betriebsmittel entsprechend den Betriebs- und Fehlerströmen auszulegen. Sie kennen die physikalischen Grundlagen ruhender elektrischer Verbindungen und die charakteristischen Eigenschaften im Betrieb öffnender Kontakte. Sie können entsprechende elektrische Verbindungen und Kontakte im Hinblick auf Materialauswahl und Design bewerten.</p> <p>Im Seminarteil haben die Studierenden sich selbständig einen tieferen Einblick in spezielle Geräte und Anlagen der Hochstromtechnik (z.B. Magnetresonanztomographie, Schmelzelektrolyse, Lichtbogenofen, Fusionsreaktoren, Magnetschwebebahn) erarbeitet.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Elektrotechnik I bis III, naturwissenschaftliche Grundlagen	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.) + Bewertung im Seminarteil		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Oeding, D., Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze. Berlin: Springer          Böhme, H.: Mittelspannungstechnik. Berlin: Verlag Technik          Rüdenberg, R.: Elektrische Schaltvorgänge. Berlin: Springer          Holm, R. Electric Contacts. Berlin: Springer          Erk, A., Schmelzle, M.: Grundlagen der Schaltgerätetechnik. Berlin: Springer          Vinaricky, E.: Elektrische Kontakte, Werkstoffe und Anwendungen. Berlin: Springer          Philippow, E.: Taschenbuch Elektrotechnik: Band 5 – Elemente und Baugruppen der Elektroenergietechnik. Berlin: Verlag Technik          VEM-Handbuch Hochstromtechnik: Grundlagen, Dimensionierung und Ausführung von Hochstromanlagen. Berlin: Verlag Technik</p>		
	Keine		

## Hot Topics in Cyber Security

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung	Modulbeauftragte/r Uzunkol
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	65491
Vorlesung (V)	-	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe	Ja
Praktikum (P)	-	SoSe	Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote	
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h
Credit Points	5		Selbststudium/h
			60
			90

Inhalt	<p>In kleinen Gruppen bearbeiten die Studierenden ausgewählte und aktuelle Themen aus Cyber Security. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf aktuellen Anwendungen in den Bereichen Cloud Computing, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Blockchain-Technologie oder in der künstlichen Intelligenz. Mögliche Themengebiete sind z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kryptografische Techniken</li> <li>• Cloud Computing Security</li> <li>• Sichere und Verifizierbare Berechnungen</li> <li>• Privacy Enhancing Technologies (PETs)</li> <li>• Post-Quanten-Sichere Sicherheitsprotokolle</li> <li>• Effiziente/Skalierbare kryptografische Protokolle</li> <li>• Ransomware-Angriffe und Gegenmaßnahmen</li> <li>• Protokolle zur Netzwerksicherheit</li> <li>• Sicherheit in IoT-Netzen und in der Industrie 4.0</li> <li>• Cyber Security für KI</li> <li>• KI für Cyber Security</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden verfügen ein breites Wissen über die höchst aktuellen Fragestellungen der angewandten Kryptografie und der Cyber-Sicherheit. Dabei kennen sie nicht nur die neuesten praktischen sowie (noch) theoretischen Lösungsansätze, sondern auch einige noch nicht effizient gelöste Fragestellungen der angewandten Kryptografie und der Cyber-Sicherheit (open problems).		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Informatik I, Grundlagen der Informatik II sowie Mathematik I oder Mathematik I für WIE oder äquivalente Kenntnisse	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Wissenschaftliche Veröffentlichungen von Konferenzen/Journals, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Symposium on Security and Privacy (S&amp;P)</li> <li>○ Applied Cryptography and Network Security (ACNS)</li> <li>○ Annual International Cryptology Conference (CRYPTO)</li> <li>○ IMA International Conference on Cryptography and Coding (Cryptography and Coding)</li> <li>○ ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security (CCS)</li> <li>○ IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems</li> <li>○ IEEE Transactions on Information Forensics and Security</li> <li>○ IEEE Transactions on Dependable Secure Computing</li> </ul>		

### WM\_SoSe-2026\_v11

Das Handbuch für Wahlmodule beinhaltet das gesamte Angebot des FB EI. Es gibt keine Garantie, dass ein bestimmtes Wahlmodul in einem bestimmten Semester angeboten wird.

	<ul style="list-style-type: none"><li>○ IEEE Transactions on Cloud Computing</li><li>○ International Journal of Information Security</li></ul>
	Keine

## Künstliche Intelligenz: Agenten, Expertensysteme und evolutionäre Algorithmen

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r G. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65431
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Vermittlung der Grundlagen komplexer Systeme, Expertensysteme, Agenten und evolutionärer Algorithmen. Folgende Themengebiete werden behandelt: Programmierung von Agenten und Strategien zur Kommunikation zwischen Agenten. Expertensysteme zur Entscheidungsfindung, logische Programmierung von KI-Systemen mit Prolog (Grundlagen für Einsteiger), Fakten, Regeln und Anfragen, Anlegen einer Wissensbasis, Evolutionäre Algorithmen, Genetischer Algorithmus, Evolutionsstrategie, Genetische Programmierung, Individuen und Chromosomen, Populationen, Übergangsregeln für Genetische Algorithmen, Zellularautomaten, Zustände und Übergangsregeln für Zellularautomaten, Game of Life, Attraktoren von Zellularautomaten. Suchalgorithmen, u.a. Backtracking im Zusammenhang mit der Lösungsfindung zu logischen Problemen durch Prolog Programme.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der künstlichen Intelligenz im Bereich der Agenten-Programmierung, Expertensysteme und evolutionärer Algorithmen. Durch die Bearbeitung eines Projekts mittleren Umfangs sind sie in der Lage entsprechende Systeme selbst zu modellieren und analysieren.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Halten eines Paper-Vortrags zu einem ausgewählten Thema		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Bearbeitung des ausgegebenen Projektes sowie Anfertigung eines Projektberichts) oder Klausur Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Russel, S.; Norvig, P.: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, Verlag Pearson Studium Stoica-Klüver, C.; Klüver, J.; Schmidt, J.: Modellierung komplexer Prozesse durch naturanaloge Verfahren: ..., Verlag Vieweg + Teubner Schmidt, J.; Klüver, C.; Klüver, J.: Programmierung naturanaloger Verfahren: Soft Computing und verwandte Methoden, Verlag: Vieweg + Teubner Klüver, C.; Klüver, J.: IT-Management durch KI-Methoden und andere naturanaloge Verfahren: Unterstützung bei Problemen des IT-Management durch Methoden der Künstlichen Intelligenz (Edition CIO), Verlag Vieweg + Teubner		
	Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache sind wünschenswert, aber nicht erforderlich. (Beispielsweise C# oder Java.) In die Programmiersprache Prolog wird eingeführt. Vorkenntnisse im Bereich künstlicher neuronaler Netze oder Deep Learning können eingebracht werden, sind aber nicht notwendig.		

## Mathematics Beyond Applications

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r R. Scheidweiler
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		<Pr. Nr.>
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		Je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		unregelmäßig
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Das Modul Mathematics Beyond Applications bietet Masterstudierenden die Möglichkeit, sich mit anspruchsvollen mathematischen Themen auseinanderzusetzen, die über die Anwendungsgrenzen hinausgehen und aktuelle Fragestellungen der Forschung streifen. Zu Beginn des Semesters wählen die Teilnehmenden ein mathematisches Thema, das sie durch intensive eigenständige Analyse und unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse vertiefen. Im Verlauf des Semesters werden sie durch Sprechstunden und interaktive Diskussionen in Kleingruppen unterstützt. Am Ende des Semesters präsentieren sie ihre Ergebnisse in einer englischsprachigen Vortragsreihe, begleitet von vertiefenden Kolloquien. Der Fokus liegt dabei auf der präzisen und überzeugenden Vermittlung mathematischer Ideen sowie der kritischen Diskussion auf akademischem Niveau.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Masterstudierenden entwickeln die Fähigkeit, anspruchsvolle mathematische Inhalte selbstständig und methodisch fundiert zu erarbeiten. Sie üben die präzise Kommunikation komplexer Ideen und verbessern dabei ihre wissenschaftlichen Präsentationsfähigkeiten auf Englisch. Darüber hinaus stärken sie ihre Fähigkeit, mathematische Fragestellungen kritisch zu analysieren und sich auf fortgeschrittenem Niveau mit Fachkolleg*innen auszutauschen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Verpflichtende und pünktliche Teilnahme an der ersten Veranstaltung gemäß Bekanntgabe im Stundenplan und Weblog Darüber hinaus ist eine festgelegte Mindestanzahl an Sprechstundenbesuchen einzuhalten. Details hierzu werden in der ersten Veranstaltung mitgeteilt.	
	Inhaltlich	- Mathematik I, II, III, gute Englischkenntnisse sowie erste Ideen für mathematische Vortragsthemen.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 12 begrenzt.		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung bestehend aus Vortrag (Englisch, 45-60 Minuten), kurzem Kolloquium und Hausarbeit Die genauen Anforderungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung erläutert.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

## Netzeinspeisung regenerativer Energien

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65261
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Funktion einer umrichterbasierten regenerativen Erzeugungsanlage (Windkraft- oder Photovoltaikanlage)</li> <li>Aufbau des elektrischen Energieversorgungsnetzes und Beschreibung dessen dynamischen Verhaltens</li> <li>Steuerung und Regelung der umrichterbasierten regenerativen Erzeugungsanlage in Bezug auf die Netzeinspeisung und des resultierenden Netzverhaltens</li> </ul> <p><b>Seminar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung einer an ein elektrisches Energieversorgungsnetz angebotenen regenerativen Erzeugungsanlage (Windkraft- oder Photovoltaikanlage) in Matlab/Simulink</li> <li>Entwicklung und Entwurf geeigneter Regelungen der Anlage</li> <li>Simulation des Anlagenverhaltens und Vergleich unterschiedlicher Regelungsverfahren</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden verstehen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Funktion moderner umrichterbasierter regenerativer Erzeugungsanlagen (Windkraft- oder Photovoltaikanlage) und deren Auslegung sowie das dynamische Verhalten von elektrischen Energieversorgungsnetzen. Sie haben Kenntnis über die Ansteuerung von Stromrichtern und können das durch die implementierte Regelung geprägte Anlagenverhalten beschreiben.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Leistungselektronik (Leistungselektronik im Bachelor)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Erfolgreiche Teilnahme an den Seminararbeiten		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung (Dauer 20 - 40 Min.) und / oder Projektarbeit mit Projektbericht und / oder Präsentation		
	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Bernet: Selbstgeführte Stromrichter am Gleichspannungszwischenkreis, Springer Vieweg		
	Keine		

## Numerische Feldberechnung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Gottkehaskamp
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65051
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Methode der Finiten Differenzen, Methode der Finiten Elemente, Randbedingungen, Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme, adaptive Netzgenerierung und Verfeinerung, zeitabhängige Probleme, harmonischer Ansatz, Zeitschrittrechnung, Cranc-Nicholsen-Verfahren, Galerkin-Verfahren		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden verstehen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die wesentlichen Methoden der numerischen Berechnung elektromagnetischer Felder. Sie sind in der Lage, für die Finiten Elemente konkrete Modelle zu erarbeiten und diese mit ausgesuchter kommerzieller Software zu lösen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Theoretische Elektrotechnik I (bestandene Prüfung)	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen (Nachweis)		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung (20 – 40 Min.)		
	Die konkrete Prüfungsdauer wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Strassacker, Strassacker: Analytische und numerische Methoden der Feldberechnung Teubner Kost: Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder, Springer Eckhard: Numerische Verfahren in der Energietechnik, Teubner Fetzer, Haas, Kurz: Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder, expert		
	Keine		



## Python und „Nebenläufige Programmierung“

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		*Wahlmodul in allen anderen Vertiefungsrichtungen	Modulbeauftragte/r Čurčić
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	65571
Vorlesung (V)	3	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe	Ja
Praktikum (P)	-	SoSe	Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote	3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h 60
Credit Points	5		Selbststudium/h 90

Inhalt	Datentypen, Kontrollstrukturen und Schleifen, Datenströme, Operatoren, Funktionen, objektorientiertes Programmieren, Ausnahmebehandlung, Generatoren und Iteratoren, Kontext-Management, Dekoratoren, Struktureller Musterabgleich, Properties, Deskriptoren, Reguläre Ausdrücke, Multithreading, Multiprozessing, Asynchrone Programmierung, MPI für Python.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage selbständig Code in der Programmiersprache Python zu erstellen der unter anderem auch auf Mehrkernprozessoren und verteilten Rechenknoten ausgeführt werden kann.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Thomas Theis: Einstieg in Python Michael Kofler: Python: Der ideale Python-Einstieg Michael Weigend: Python Ge-Packt Johannes Ernesti und Peter Kaiser: Python 3: Das umfassende Handbuch		
	Keine		

## Quantencomputer

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r A. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65511
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition Quantencomputer (Quantensimulator, Universeller Quantencomputer, Quantum Annealing, sonstige Themen wie NISQ, Simulation von QC, adiabatische QC etc.</li> <li>• Geschichtlicher Überblick</li> <li>• Mathematische Grundlagen (Turing-Maschine, Komplexitätstheorie, Hilbert-Raum, Unitäre Operatoren, Bloch-Kugel, Verschränkung etc.)</li> <li>• Algorithmen (Deutsch-Josza, Shor, Grover, Variational quantum eigensolver etc.)</li> <li>• Hardware (Ionenfallen, Flux qubits / Josephson Junctions, NMR, Photonische QC, NV)</li> <li>• Anwendungen</li> <li>• Software-Frameworks (Qiskit etc.)</li> <li>• Tagesaktuelle Themen</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die vorgestellte Quantencomputer-Taxonomie und können neue Erkenntnisse/Ergebnisse (neue HW, neue Algorithmen etc.) einordnen und bewerten. Insbesondere sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, durch kritische Bewertung bei neuartigen Vorschlägen zwischen Hype und Hybris zu unterscheiden. Die Studierenden wissen in der Theorie, wie ein Quantencomputer programmiert wird und welche Anwendungen aktuell in der nahen und in der fernen Zukunft nützlich sind bzw. sein werden.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Ausreichend Englisch-Kenntnisse, um moderne wissenschaftliche Artikel zum Thema lesen und verstehen zu können (typisch: B2)	
	Inhaltlich	Gute Kenntnisse in Mathematik (Lineare Algebra, Analysis)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung: Vortrag zu einem technischen Aspekt von Quantencomputern 30 Min. bei Einzelvorträgen, 45Min bei Zweivorträgen		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Homeister: Quantum Computing verstehen: Grundlagen – Anwendungen – Perspektiven, (2022) Springer Vieweg Computational Intelligence, 6. Auflage Ezratty: Understanding Quantum Technologies, (2023) le lab quantique, 6. Auflage, Online offiziell frei verfügbar: <a href="https://www.oezratty.net/wordpress/2023/understanding-quantum-technologies-2023/">https://www.oezratty.net/wordpress/2023/understanding-quantum-technologies-2023/</a>		

## Robot Application / Roboter - Applikationen

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Röttgermann
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65361
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	4	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Das Wahlmodul Robot Application / Roboter-Applikationen ist als anwendungsorientiertes Projektmodul im Masterstudium konzipiert. Es behandelt die Entwicklung und Umsetzung ausgewählter Roboterapplikationen mit stationären und mobilen Robotersystemen.</p> <p>Die Studierenden analysieren eine komplexere Aufgabenstellung, leiten technische und funktionale Anforderungen ab und planen die Umsetzung strukturiert. Die Bearbeitung umfasst die Recherche relevanter fachlicher und wissenschaftlicher Grundlagen, die Entwicklung geeigneter Lösungsansätze sowie deren praktische Umsetzung, Inbetriebnahme und Überprüfung. Die Projektarbeit erfolgt in kleinen Teams und wird durch eine fachlich angemessene Dokumentation sowie eine Präsentation der Ergebnisse abgeschlossen.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, anspruchsvollere Roboterapplikationen für mobile oder stationäre Robotersysteme eigenständig im Team zu entwickeln und umzusetzen. Sie können Projektaufgaben analysieren, Anforderungen formulieren und technische Lösungsansätze unter Nutzung geeigneter Fachliteratur erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, Roboterapplikationen zu planen, zu implementieren und zu testen sowie technische Entscheidungen nachvollziehbar zu begründen. Sie können ihre Arbeitsergebnisse strukturiert dokumentieren und fachlich präsentieren und vertiefen dabei ihre Kompetenzen in der eigenständigen Problemlösung und der teamorientierten Projektarbeit.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Robotik, Sicherheitstechnik und industrieller Kommunikation	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme an der Projektarbeit		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Schriftlicher Projektbericht und Präsentation)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Nemzow: Mobile Robotik (Eine praktische Einführung), Springer  Hertzberg: Mobile Roboter - Eine Einführung aus Sicht der Informatik, Springer  Hesse, Malisa: Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung, Hanser  Siegwart, Nourbakhsh, Scaramuzza: Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press  Engelberger: Industrieroboter, Hanser  Spur, Auer, Sinning: Industrieroboter – Steuerung, Programmierung, Daten, Hanser</p>		
	<p>Teilnahme auf Anfrage, max. 10 Studierende  Anmerkung: Termine nach Vereinbarung</p>		

## Team Lead – KI-gestützte agile Softwareentwicklung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Nazari
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Nein
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Zusätzlich zu den Inhalten des Moduls „KI-gestützte agile Softwareentwicklung“ legt dieses Modul einen erweiterten Schwerpunkt auf Teamführung und Projektmanagement. Neben der aktiven Mitarbeit im Entwicklungsprozess übernehmen die Studierenden zusätzlich die Leitung von Teams.</p> <p>Sie setzen KI-Tools ein, um die Teamzusammenarbeit zu verbessern, Blockaden zu lösen und das Projektmanagement zu unterstützen. Dabei priorisieren Aufgaben und stellen sicher, dass das Team effizient und zielgerichtet arbeitet.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Durch die erweiterten Verantwortlichkeiten entwickeln die Studierenden ihre Fähigkeiten in Teamführung und Projektmanagement und lernen, KI nicht nur für technische, sondern auch für organisatorische Herausforderungen einzusetzen.</p> <p>Zudem entwickeln sie Führungsfähigkeiten wie Konfliktlösung und Entscheidungsfindung, stärken ihre Kommunikationskompetenzen und schärfen ihr kritisches Denken.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	GIT IV, SWE I, SWE II	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme und Bestehen der wöchentlichen Aufgaben		
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20 – 40 Min) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
	Die maximale Teilnehmerzahl für dieses Modul ist aufgrund der Notwendigkeit von Teamarbeit, einschließlich der gemeinsamen Nutzung von Computern, begrenzt.		

## Technische Raytracer

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Braun / Honsbrok
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		<Prüf.-Nr.>
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Nein
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Summe	60
Credit Points	5		Credit Points	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Optik <ul style="list-style-type: none"> <li>o Licht und Spektrum</li> <li>o Wellen/Strahlenoptik</li> <li>o Brechungsgesetz, Reflexion und Transmission</li> <li>o optische Abbildung und Aberrationen</li> </ul> </li> <li>- Grundlagen Raytracing <ul style="list-style-type: none"> <li>o Raytracing-Pipeline</li> <li>o Distributed Raytracing</li> <li>o Sampling</li> <li>o Kameramodelle</li> <li>o Raytracing auf der GPU</li> </ul> </li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden können Problemstellungen im Bereich der Simulation optischer Systeme mithilfe von Raytracing lösen. Sie verfügen über die Kenntnisse grundlegender optischer Prinzipien und können diese in einem Raytracer implementieren. Durch eine praktische Arbeit zeigen die Studierenden, dass sie die erlernten Prinzipien in der Praxis anwenden können.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	keine	
	Inhaltlich	Grundlegende Kenntnisse objektorientierter Programmierung	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung: Praktische Programmieraufgabe mit Dokumentation und Kolloquium		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Hecht, Eugene: Optik, De Gruyter Oldenbourg Pharr, M., Jakob, W., Humphreys, G.: Physically Based Rendering: From Theory to Implementation, Fourth Edition, The MIT Press		
	<sonstige Informationen>		

## Teilsystementwicklung eines Formula Student Autos (e-Traxx)

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65331
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Das Wahlmodul befasst sich mit der modernen Elektromobilität im Rahmen der Planung, Konstruktion und des Aufbaus des Formula Student Autos. Dabei geht es sowohl um die praktische Realisierung der Steuerungssysteme und Antriebskomponenten als auch um eine gesamtheitliche Betrachtungsweise komplexer Systeme und Zusammenhänge. Innerhalb des Gesamtkonzepts und der Entwicklung, des Neuaufbaus und/oder der Weiterentwicklung des aktuellen Formula Student Autos werden durch die Studierenden komplexere Teilsysteme entwickelt. Diese sollen in eigenständiger Arbeit in Abstimmung mit dem Team E-Traxx erarbeitet und implementiert werden.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Praxisnahe Anwendung und Umsetzung des theoretischen Wissens sowie Projektarbeit in einem Team im Rahmen des Formula Student Projekts E-Traxx der Hochschule Düsseldorf.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effektives Arbeiten und Kommunizieren im Team</li> <li>• Übernahme von Projekt- und Teamverantwortung</li> <li>• Projektorganisation und eigenständiges Erarbeiten von Hintergrundwissen</li> <li>• Konzeptionierung komplexer Steuerungs- und Antriebssysteme</li> <li>• Entwicklung, Aufbau und Inbetriebnahme elektrischer/elektronischer Systeme</li> <li>• Zielgruppengerechte Präsentation</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Elektrotechnik, allgemeines Interesse an der Elektromobilität Englische Sprachkenntnisse von Vorteil	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Aktive Mitarbeit bzw. Mitgliedschaft im Team E-Traxx		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Projektbericht und Projektpräsentation)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Formula SAE® Rules, Literaturrecherche bezogen auf das Teilsystem		
	Zu Beginn des Semesters findet eine Einführungsveranstaltung statt. Das Projekt wird durch die Ressortleitungen vom Team E-Traxx begleitet und knüpft an die aktuellen Arbeiten und Aufgabenstellungen an. Dabei stehen die praktische Umsetzung und Integration von Teilsystemen im Vordergrund.		

## Wasserstoff-Systeme

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Bockstette
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65531
Vorlesung (V)	1	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	3	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Aufbau und Funktion eines Wasserstoff-Systems: Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion eines Wasserstoff-Systems</li> <li>• Verständnis der aktuellen Herausforderungen</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsrechnungen</li> </ul> Seminar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung der Lernergebnisse</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die einzelnen Teilsysteme eines Wasserstoff-Systems und des Wasserstoffkreislaufs zu beschreiben,</li> <li>• ein konkretes Teilproblem weiterzuentwickeln,</li> <li>• das Teilproblem zu analysieren und zu dokumentieren.</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Projektbericht und Projektpräsentation)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

--

## MASTER – Elektro- und Informationstechnik

### Wahlmodule Nicht-Technisch

Einige der wirtschaftlichen Wahlmodule (B-WIE-WW) werden zudem im Masterstudiengang als nicht-technische Wahlmodule angeboten.



## Design Thinking & KI

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung	Modulbeauftragte/r Stroisch
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	<Prüf.-Nr.>
Vorlesung (V)	-	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe	Nein
Praktikum (P)	-	SoSe	Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote	
Summe	4	3,70%	
Credit Points	5	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h
			Selbststudium/h
			60
			90

Inhalt	<p>Design Thinking &amp; KI – Innovationen vorantreiben</p> <p>Design Thinking ist ein Innovations-Framework, mit dem sich schneller und besser Produkte und Dienstleistungen entwickeln lassen (sollen). Die Ursprünge dieses Frameworks liegen im Maschinenbau und wurden in Stanford entwickelt für interdisziplinäre Teams. Neben einem Toolkasten – die Tools haben immer das Ziel, möglichst einfach zu sein – spielt auch die Denkweise („Mindset“) eine große Rolle. Design Thinking gehört zu den sogenannten agilen Methoden, setzt hier aber früher an als etwa SCRUM, nämlich in der Discovery-Phase (SCRUM hingegen ist ein Delivery-Framework, zu denen auch klassische Projektmanagementmethoden wie PMI oder PRINCE2 zählen würden).</p> <p>Der Kurs ist wie ein Design-Thinking-Sprint aufgebaut: Studierende bilden Teams und treiben mithilfe unterschiedlicher Tools ihre Ideen in unterschiedlichen Prozessphasen voran, die im Idealfall eine echte Innovation darstellen. Die Teams arbeiten dabei sehr stark auch mit manuellen Mitteln (Kreativ- und Reflexionsmethoden), aber es kommt auch stark KI zum Einsatz. Dabei lernen sie den Prozess kennen und auch die Bedeutung des Mindsets.</p> <p>Da KI die aktuelle Innovation schlechthin ist und sie sich zudem auf sehr unterschiedliche Art und Weise sehr gut in einen Design-Thinking-Innovationsprozess einbinden lässt, wird sie sehr aktiv und zielgerichtet genutzt.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden erfahren und wenden Design Thinking auf drei Ebenen an: Prozess, Mindset & Tools. Das erwünschte Lernergebnis ist, dass sie diese unterschiedlichen Ebenen (kritisch) reflektieren und zielgerichtet einsetzen können.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	keine	
	Inhaltlich	keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung: Abschlusspräsentation, in der reflektiert die Ergebnisse der Teamarbeit dargestellt werden.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Lewrick, M., P. Link, and L. Leifer (2020). The Design Thinking Toolbox: A Guide to Mastering the Most Popular and Valuable Innovation Methods.</p> <p>Lewrick, Michael, Patrick Link, and Larry Leifer (2018). The design thinking playbook: Mindful digital transformation of teams, products, services, businesses and ecosystems.</p> <p>Michalko, Michael (1991). Thinkertoys.</p> <p>Weitere Literatur wird zielgerichtet in den einzelnen Veranstaltungen empfohlen.</p>		
	keine		

## Digitale Transformation industrieller Prozesse

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Verhasselt
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		<Pr. Nr.>
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Die Lehrveranstaltung bietet eine umfassende Einführung in die digitale Transformation und ihre Auswirkungen auf die industrielle Wertschöpfung. Die Studierenden lernen, wie digitale Technologien unternehmerische Prozesse verändern und wie ein Erfolg des Wandels nachhaltig sichergestellt werden kann. Die Veranstaltung gliedert sich in die folgenden thematischen Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalisierung in der Arbeitswelt</li> <li>• Digitalisierung in direkt wertschöpfenden Unternehmensprozessen (Industrie 4.0, Digitales Supply Chain Management etc.)</li> <li>• Digitalisierung in unterstützenden Unternehmensprozessen (z.B. Planung, Controlling etc.)</li> <li>• Change-Management und Leadership</li> <li>• Digitalisierungsprojekt: Supply Chain</li> <li>• Digitalisierungsprojekt: Produktion</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltung umfasst sowohl Vorlesungs- als auch Übungsinhalte sowie zwei Digitalisierungsprojekte, bei denen die Studierenden in Kleingruppen bestehende Produktions- und Supply-Chain-Prozesse in einer Laborumgebung kennenlernen und schrittweise digitalisieren.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Besuch des Moduls in der Lage, Chancen und Risiken der digitalen Transformation für industrielle Prozesse zu bewerten und den technologischen sowie organisatorischen Wandel hin zu digitalen Prozessen erfolgreich zu gestalten.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Verpflichtende, pünktliche Teilnahme an der ersten Veranstaltung gemäß Aushang. Anwesenheitspflicht gemäß Bekanntgabe in der ersten Veranstaltung.		
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20 – 40 Min) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben			
	Keine		

## Ingenieurwissenschaftliches Publizieren – Academic Publishing

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Jessica Richter
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75251
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Nein
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etappen vom ersten Entwurf bis zum einreichungsfähigen Manuskript</li> <li>• Verfassen wissenschaftlicher Texte auf Englisch: Organisationsstruktur, Wortschatz, Grammatik, sprachliche Mittel, akademischer Stil</li> <li>• Studieren von Beispielen für Konferenzbeiträge</li> <li>• Methoden der Literaturrecherche</li> <li>• Wissenschaftliche Arbeiten diskutieren und bewerten</li> <li>• Gute wissenschaftliche Praxis</li> <li>• Technische Aspekte der Gestaltung eines Papers in LaTeX bzw. Word</li> <li>• Poster- und Präsentationsgestaltung (Layout, Bildmaterial, Software)</li> <li>• Präsentationstechniken</li> <li>• Interne wissenschaftliche Konferenz: Kurzvorträge</li> </ul> <p>Deutsch: Arbeitssprache in diesem Modul Englisch: Unterlagen, Manuskripte, Literatur, zu erstellende Texte, Abstracts, Paper und Präsentationen</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen der Schritte, die zur Teilnahme an einer wissenschaftlichen Konferenz notwendig sind</li> <li>• Einführung in die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens, Anpassung der Texte an ein spezielles Zielpublikum (z.B. Vertiefungsrichtung)</li> <li>• Techniken zur Erstellung einer formalen wissenschaftlichen Arbeit</li> <li>• Entwicklung von Selbstvertrauen und Eloquenz in mündlichen Präsentationssituationen</li> <li>• Schreiben einer überzeugenden Zusammenfassung (Abstract)</li> <li>• Entwurf wirkungsvoller Poster für internationale Konferenzen</li> <li>• Maximaler Lernerfolg durch Gruppendiskussionen und Feedback von anderen Teilnehmern</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Eigene, bestehende wissenschaftliche Arbeit (BA-Thesis, Projekt)	
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgabe eines englischsprachigen Papers über eine eigene, bestehende wissenschaftliche Arbeit (z.B. Bachelorarbeit, Projekt) (Short-Paper: 4 Seiten ohne Quellenangaben) [55%]</li> <li>• Erstellen von zwei Reviews (je nach Teilnehmerzahl) für Paper-Einreichungen der Kommilitonen [10%]</li> <li>• Präsentation eines Posters, basierend auf dem eingereichten Paper [35%]</li> </ul>		
Voraussetzungen für	Bestandene Modulprüfung		

die Vergabe von CP:	
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Weiterführende Literatur wird im Seminar bekannt gegeben
	Keine

## Intercultural Business Communication

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Zemanek
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75291
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Nein
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorien zur interkulturellen Kommunikation</li> <li>- Theorien zu Kulturtypen (z.B. bezogen auf Zeitorientierung, Zuhörverhalten, Umgang mit Macht, Konfliktlösung)</li> <li>- Bedeutung von Kommunikationsmustern</li> <li>- Länderspezifische Besonderheiten mit besonderem Fokus auf Meetings, Präsentationen und Verhandlungen im interkulturellen Kontext</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Theorien zur interkulturellen Kommunikation, zu Kulturtypen und Kommunikationsstilen und können sie anwenden. Sie sind sensibel für ihre eigene kulturelle Prägung und kennen die Barrieren einer konstruktiven Begegnung mit der Fremdkultur. Sie verfügen über eine umfangreiche Handlungskompetenz beim Umgang mit anderen Kulturen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Englischkenntnisse Niveau B2 (Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	<p>Verpflichtende Teilnahme an der ersten Veranstaltung Regelmäßige Anwesenheit und Diskussionsbeteiligung</p> <p>Verpflichtende physische oder virtuelle Teilnahme (wenn die Veranstaltung online stattfindet) an Veranstaltungen (max. 4 Fehltermine möglich)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die physische Teilnahme entspricht der Anwesenheit im Hörsaal/Seminarraum</li> <li>- Die virtuelle Teilnahme entspricht der Anwesenheit in TEAMS mit eingeschalteter Kamera</li> </ul>		
Prüfungsform/Dauer	Klausur und interaktive Präsentation Einzelheiten werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Literaturempfehlung: Wird zu Beginn des Kurses mitgeteilt Die Materialien werden von der Dozentin bereitgestellt.		
	Veranstaltung in englischer Sprache Maximal 10 Plätze verfügbar. Die endgültige Entscheidung darüber, ob das Modul durchgeführt wird, hängt von der Zahl der interessierten Studierenden ab.		

## Produktentwicklung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Bockstette
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75271
Vorlesung (V)	1	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	3	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Summe	60
Credit Points	5		Credit Points	90

Inhalt	Das Modul vermittelt praxisnah die wesentlichen Schritte von der Produktidee bis zur Skalierung am Markt – strukturiert entlang der Metapher einer Flugreise: Onboarding, Take-Off, Flying und Speed-Up. Im Seminar erarbeiten die Studierenden eigenständig einen Produktantrag auf Basis ihrer Ideen. Ziel ist es, marktorientiertes Denken, strategische Planung sowie Team- und Finanzierungsbedarfe zu integrieren und zu reflektieren.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden vergleichen unterschiedliche Marktstrategien und setzen diese in Beziehung zu ihrer Produktidee. Sie untersuchen relevante Marktbedingungen, um eine geeignete Go-To-Market-Strategie zu formulieren. Dabei differenzieren sie potenzielle Finanzierungsquellen und Teamstrukturen und bewerten deren Passung zum angestrebten Wachstumspfad. Sie beurteilen den Personalbedarf und unterstützen ihre Argumentation mit gezielten Sourcing-Maßnahmen. Die Studierenden entwickeln eine fundierte Scale-up-Strategie und formulieren eigenständig einen strukturierten Produktantrag. Sie stellen die einzelnen Elemente der Markterschließung und Produktentwicklung in einem konsistenten Gesamtkonzept zusammen, das wirtschaftliche, strategische und organisatorische Aspekte integriert und kritisch reflektiert.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Projektbericht und Projektpräsentation)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves, Value Proposition Design, Campus Verlag, 2020 Blank, Steve; Dorf, Bob, The Startup Owner's Manual, Wiley, 2012 Mullins, John, The New Business Road Test, Financial Times Publishing, 2017 Bockstette, Jens; Startup Getting Started, Self Published, 2025		

## Quantenmechanik – Geschichte und Konzepte

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r A. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75041
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Die Veranstaltung stellt die Geschichte und die wichtigsten Konzepte der Quantenmechanik dar. Im Vordergrund steht es, ein Verständnis der Konzepte zu erarbeiten, wobei auf komplexere Mathematik vollständig verzichtet wird. Inhaltliches Ziel ist es, die Bell'schen Ungleichungen (qualitativ), deren Bedeutung für unser Weltbild (zufällig / deterministisch) und die Wissenschaft allgemein zu verstehen.</p> <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Quantenmechanik</li> <li>• Welle-Teilchen-Dualismus</li> <li>• Kopenhagener Deutung</li> <li>• Bohr-Einstein-Debatte</li> <li>• Verschränkung und das EPR-Paradoxon</li> <li>• Bell'sche Ungleichung</li> <li>• Alternative Interpretationen der Quantenmechanik</li> </ul> <p>Quanteninformationsverarbeitung (Quantencomputer, -kryptographie, -teleportation)</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, quantenmechanische Phänomene qualitativ zu begreifen und einordnen zu können, insbesondere um sie von alternativen Theorien unterscheiden zu können. Der aktuelle Stand der Wissenschaft bezüglich des Weltbildes – insbesondere die Rolle des Zufalls – wird vermittelt.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Abgabe einer Vortragsskizze mindestens eine Woche vor Vortragstermin.		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag)		
	Die Dauer der Vorträge hängt von der Teilnehmerzahl ab. Bei vielen Teilnehmern werden Vorträge zu zweit gehalten (45 Min.), sonst alleine (30 Min.).		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

## Rhetorik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Vogt
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75061
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Strategische Kommunikation, Rhetorische Menschenführung, Überzeugungskunst, Abwehr unberechtigter Forderungen		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, schriftlich und mündlich auch Sachverhalte nichttechnischen Inhalts überzeugend darzulegen.  Es werden aus fremden Texten / Sprechreden / Angeboten / Gesprächsverhandlungen manipulative Beeinflussungsfaktoren erkannt, eliminiert und geeignete Abwehrmaßnahmen ergriffen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Regelmäßige aktive Mitarbeit und Anwesenheit erforderlich		
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20 – 40 Min) oder besondere Prüfungsleistung  Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Ruede-Wissmann: Satanische Verhandlungskunst: Und wie man sich dagegen wehrt, Heyne Ueding, Steinbrink: Grundriß der Rhetorik, Springer Ruede-Wissmann: Auf alle Fälle recht behalten. Dialektische Rabulistik. Die Kunst der überzeugenden Wortverdreherei, Langen-Müller, 2001 Ammelburg: Rhetorik für den Ingenieur, VDI-Verlag Rommerskirchen: Soziologie & Kommunikation, Theorien und Paradigmen von der Antike bis zur Gegenwart, Springer Anton: Mit List und Tücke argumentieren, Springer Gabler, Gruber: Streitgespräche, Zur Pragmatik einer Diskursform, Springer		
	Weitere Literaturempfehlungen befinden sich in den Vorlesungsunterlagen. Maximale Teilnehmerzahl von 12 Studierenden		

## Technische Projektleitung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Rieß
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75071
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Leitung technischer Projektteams an ausgewählten Beispielen		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, ausgehend von bekannten Projektmanagementmethoden <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Projektteam zusammenzustellen,</li> <li>• Projektziele zu definieren,</li> <li>• Projektstart, -verlauf und -abschluss effektiv zu leiten,</li> <li>• Risiken im Projekt zu erkennen und entsprechend zu reagieren,</li> <li>• Konfliktmanagement zu betreiben,</li> <li>• Projektbesprechungen zu leiten,</li> <li>• Teammitglieder zu führen und Feedback zu geben.</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Aktive Teilnahme an der Projektarbeit		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag und Demonstration des Projektergebnisses)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Bohinc: Grundlagen des Projektmanagements, Gabal Lüschow, Zitzke: Projektleitung, Hanser Kairies: Moderne Führungsmethoden für Projektleiter, expert		
	Keine		

## Zukunftsstadt – Interdisziplinäres Wahlmodul im Master

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Prof. Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65471
Vorlesung (V)		Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)		WiSe		Ja
Praktikum (P)		SoSe		-
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Summe	60
Credit Points	5		Credit Points	90

Inhalt	<p>Das Seminar „Zukunftsstadt“ wird als interdisziplinäre Lehr-/Forschungsveranstaltung des Instituts für lebenswerte und umweltgerechte Stadtentwicklung (<a href="https://lust.hs-duesseldorf.de/">https://lust.hs-duesseldorf.de/</a>) in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen Architektur sowie Sozial- und Kulturwissenschaften durchgeführt. Über die interdisziplinäre Anbindung werden unterschiedliche Themen gemeinsam betrachtet und abgewogen. Das Seminar wird zudem wissenschaftlich betreut und evaluiert.</p> <p>Aus allen Teilnehmer*innen der drei Fachbereiche werden interdisziplinäre Arbeitsgruppen gebildet, die gemeinsam an einer Recherche zum Thema Zukunftsstadt arbeiten und die Ergebnisse zum Abschluss im Kreis aller Kursteilnehmer*innen und externer Gäste präsentieren. Das Seminar dockt inhaltlich an die Initiative „ZEITENWENDE FÜR DIE INNENSTADT“ der Fortschrittswerkstatt / Rheinischen Post an (<a href="https://www.rp-forum.de/wp-content/uploads/Zeitenwende-26.05.2023_.pdf">https://www.rp-forum.de/wp-content/uploads/Zeitenwende-26.05.2023_.pdf</a>).</p> <p>Ziel des Seminars ist die Ideen-Entwicklung einer Zukunftsstadt am Beispiel Düsseldorf Bilk/Friedrichstadt, indem durch den Fachbereich Sozial- und Kulturwissenschaften der Frage der Lebensqualität in der Stadt nachgegangen und ein Austausch mit den Bewohner*innen vor Ort sichergestellt werden soll. Der Fachbereich Architektur wird vornehmlich Anforderungen und Maßnahmen für lebenswerte Städte wie Dach- und Fassadenbegrünungen, Revitalisierung von Außenflächen und Urban Gardening aufzeigen.</p> <p>Aus unserem Fachbereich Elektro- und Informationstechnik heraus sollen insbesondere Lösungen entwickelt werden, inwieweit ein bestehendes Stadtquartier Beiträge zur Energiewende erbringen kann. Dabei sollten u.a. folgende Punkte berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installationen von Photovoltaik-Anlagen und Batteriespeichern</li> <li>- Installation von Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität und Wärmepumpen</li> <li>- Systemoptimierung durch smarte Energiemanagementsysteme</li> </ul>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten in und Führen von interdisziplinären Arbeitsgruppen</li> <li>• Gemeinschaftliche Entwicklung von Ideen und Lösungen mit unterschiedlichen Ansätzen und möglicherweise konträren Zielen</li> <li>• Moderation gruppeninterner Diskussionen</li> <li>• Entwicklung von technischen, architektonischen, sozialen und wirtschaftlichen Maßnahmen für die Umsetzung der „Energiewende im Quartier“</li> <li>• Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen</li> <li>• Erstellung eines kurzgefassten Projektberichts („Management Report“)</li> </ul>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	

Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Präsentation und/oder Projektbericht)
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine
	Teilnahme an den Seminarveranstaltungen und erfolgreiche Gruppenarbeit