



HOCHSCHULE RUHR WEST  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

# **Sicherheitstechnik**

---

## **Modulhandbuch**

**Bachelor of Engineering (B.  
Eng.)**

**BPO 2021  
(für Studierende ab WS 2021/22)**

**04.01.2022**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester</b> .....	<b>6</b>
Allgemeine Kompetenzen.....	6
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	9
Grundlagen der Sicherheitstechnik.....	11
Ingenieurmathematik I.....	13
Physik.....	15
<b>Pflichtmodule 2. Semester</b> .....	<b>17</b>
Digitale Systeme für die Sicherheitstechnik.....	17
Ingenieurmathematik II.....	19
Mechanik für die Sicherheitstechnik.....	21
Mensch und Technik 1 – Grundlagen Psychologie und Ergonomie.....	23
Methodik 1.....	25
<b>Pflichtmodule 3. Semester</b> .....	<b>27</b>
Betriebswirtschaftslehre und Recht.....	27
Eingebettete Systeme für die Sicherheitstechnik.....	29
Funktionale Sicherheit 1.....	31
Grundlagen Zuverlässigkeitstechnik.....	33
Qualitätsmanagement.....	35
Technical English for Engineers (English).....	37
<b>Pflichtmodule 4. Semester</b> .....	<b>39</b>
Elektrotechnik für die Sicherheitstechnik.....	39
Konstruktionslehre für die Sicherheitstechnik.....	41
Mensch und Technik 2.....	43
Methodik 2.....	45
Software-Qualitätsmanagement.....	47
<b>Pflichtmodule 5. Semester</b> .....	<b>49</b>
Funktionale Sicherheit 2.....	49
Projektarbeit Sicherheitstechnik 1.....	51

Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Management.....	54
<b>Wahlmodule</b> .....	<b>56</b>
Advanced Technical English (English).....	56
Ausgewählte Kapitel der Sicherheitstechnik.....	60
Automotive HMI / Traffic Psychology (English).....	62
Blue Science.....	65
Cybersecurity.....	69
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär.....	73
Industrielle Anwendungen der Sicherheitstechnik.....	77
Praktikum Management 1 – Unternehmensgründung.....	79
Praktikum Management 2 – Anwendungen zum Sicherheits- und Zuverlässigkeits- Management.....	81
Praktikum Sicherheitstechnik 1 – Risikominderung.....	83
Praktikum Sicherheitstechnik 2 – Sicherheitsfunktion.....	85
Praktikum Sicherheitstechnik 3 – Tool-Anwendungen.....	87
Praktikum Sicherheitstechnik 4 – Simulationsverfahren.....	89
Praktikum Zuverlässigkeitstechnik 1 – Kritische Komponente.....	91
Praktikum Zuverlässigkeitstechnik 2 – Tool-Anwendungen.....	93
Projektarbeit Sicherheitstechnik 2.....	95
Sicherheit in der Automobiltechnik.....	97
Startup Project.....	99
User Experience Design.....	102
Versuchsplanung und Datenanalyse.....	104
<b>Praxissemester</b> .....	<b>106</b>
Praxissemester.....	106
Praxisseminar.....	108
<b>Bachelorarbeit</b> .....	<b>110</b>
Bachelorarbeit.....	110
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	112

# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	S-KMP	Allgemeine Kompetenzen		6	4
1	GIP	Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen		6	5
1	S-GST	Grundlagen der Sicherheitstechnik		6	5
1	IMA I	Ingenieurmathematik I		6	6
1	PHY I	Physik		6	6
				30	26
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	DS-4-ST	Digitale Systeme für die Sicherheitstechnik		6	5
2	IMA II	Ingenieurmathematik II		6	6
2	Mech-4-ST	Mechanik für die Sicherheitstechnik	Grundlagen der Stereostatik für die Sicherheitstechnik	6	5
2	S-MT1, GPE	Mensch und Technik 1 – Grundlagen Psychologie und Ergonomie		6	5
2	S-ME1	Methodik 1	Das Modul Methodik 1 diskutiert die wichtigsten methodischen Werkzeuge der funktionalen Sicherheit, wie zum Beispiel Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (FMECA), Fehlzustandsbaumanalyse (FTA), Ereignisbaumanalyse (ETA) und Gefährdungsanalyse (PHA). Darüber hinaus wird zwischen qualitative und quantitative, analytische und statistischen sowie zwischen induktive und deduktiven Ansätzen unterschieden.	6	4
				30	25
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	BWL/R	Betriebswirtschaftslehre und Recht		3	2
3	SAMP, Emb-4-ST	Eingebettete Systeme für die Sicherheitstechnik		6	4
3	S-FS1	Funktionale Sicherheit 1		6	5
3	S-GZT	Grundlagen Zuverlässigkeitstechnik		6	5
3	S-QM, TQM-6S	Qualitätsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TQM, Lean Produktion, Six Sigma: Geschichte, Gegenwart, Zukunft</li> <li>• Erfolgsfaktoren des Qualitätsmanagements</li> <li>• Zielsetzung von TQM, Lean-Produktion und Six Sigma</li> <li>• Prozessdenken und Prozessbewertung</li> <li>• Grundlagen der angewandten Statistik</li> <li>• Graphische Verfahren der Datenanalyse</li> <li>• Projekt- und Personalmanagement</li> </ul>	6	4
3	TecEng	Technical English for Engineers (English)		3	2
				30	22
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	ET-4-ST	Elektrotechnik für die Sicherheitstechnik		6	5
4	KL-4-ST	Konstruktionslehre für die Sicherheitstechnik		6	4
4	S-MT2, KKP	Mensch und Technik 2		6	5
4	S-ME2	Methodik 2		6	4
4	S-WQM	Software-Qualitätsmanagement	Der Schwerpunkt dieses Moduls ist die Software-Entwicklung, da in dieser Disziplin der Vermeidung systematischer Fehler durch Anwendung geeigneter Qualitätssicherungsmaßnahmen eine besonders hohe	6	4

				Bedeutung zukommt.	
				30	22
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	S-FS2	Funktionale Sicherheit 2		6	4
5	S-PA-1	Projektarbeit Sicherheitstechnik 1		6	3
5	S-SZM	Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Management		6	4
5	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
				30	11
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
6	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	3	
6	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	3	
6	Wahlmodul 6	Wahlmodul 6	Wahlmodul 6	3	
6	Wahlmodul 7	Wahlmodul 7	Wahlmodul 7	3	
6	Praxissemester Teil I			12	
				30	
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
7	Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar)			15	
7	S-BA	Bachelorarbeit		12	
7	S-BAK	Bachelorarbeit (Kolloquium)		3	
				30	
<b>Summe Gesamtstudium</b>				<b>210</b>	<b>106</b>

Zu erwerben sind mindestens 30 Credits aus dem Wahlbereich. Die Wahlmodule sind unterteilt in 6 Credit Wahlmodule (Vorlesung und Seminare) und 3 Credit Wahlmodule (Praktika). Aus dem Katalog der 6 Credit Wahlmodule sind drei zu absolvieren, aus dem Katalog der 3 Credit Wahlmodule müssen weiterhin vier Module absolviert werden.

# Pflichtmodule 1. Semester

## Allgemeine Kompetenzen

<b>Modulname</b>		<b>Allgemeine Kompetenzen</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>General Competences</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Susanne Brefort M. A.</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-KMP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Kenntnisse – Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über ein grundlegendes Wissen über Lerntheorien, -strategien und -techniken,</li> <li>• haben die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens erlernt und wissen um die Besonderheiten des wissenschaftlichen Schreibens,</li> <li>• sind mit Methoden der Kompetenzentwicklung vertraut,</li> <li>• verfügen über ein grundlegendes Wissen zum Thema Management,</li> <li>• verfügen über ein grundlegendes Wissen zur Kommunikation, speziell Kommunikations-Psychologie, zu Präsentationsstilen und -mittel sowie zur Rhetorik,</li> <li>• verfügen über ein solides Basiswissen hinsichtlich verbaler und non-verbaler Kommunikation.</li> </ul> <b>Fertigkeiten – Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die individuell passende Lernmethode herausfinden und anwenden,</li> <li>• können die für ihr Fachgebiet relevante Literatur recherchieren und verwalten,</li> <li>• können ihre Studien- und Lebensziele definieren und sind in der Lage, unterschiedliche Methoden der Kompetenzentwicklung und Selbstmotivation einsetzen, um diese Ziele zu erreichen,</li> <li>• können die Methoden des Projekt- und Zukunftsmanagements anwenden,</li> <li>• können Ideen, Konzepte und Ergebnisse für unterschiedliche Zielgruppen und Anlässe aufbereiten und vorstellen,</li> <li>• können Kommunikationssituationen beurteilen und entsprechend auf diese reagieren.</li> </ul> <b>Kompetenzen – Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können den eigenen Lernprozess strukturiert, organisiert und eigenständig durchführen,</li> <li>• können selbstständig die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens anwenden,</li> <li>• können selbstständig Ziele definieren und Methoden entwickeln, um die Ziele zu erreichen,</li> <li>• können Aufgaben und Probleme lösen sowie Projekte selbstständig gestalten,</li> <li>• können entsprechend den Präsentationssituationen und -anforderungen Inhalte eigenständig aufbereiten und präsentieren.</li> </ul>				







## Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

<b>Modulname</b>		<b>Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Applied Computer Sciences and Programming Languages</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer, Dr.-Ing. Olaf Henze LfbA</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>GIP</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>1. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Praktikum max. 15 Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• den grundsätzlichen Aufbau von Computern zu beschreiben</li> <li>• die Codierung von Informationen zu beschreiben und durchzuführen</li> <li>• Zahlen zwischen verschiedenen Zahlensystemen umzuwandeln</li> <li>• Bool'sche Algebra und Aussagenlogik zu beschreiben und anzuwenden</li> <li>• erste eigene Programme zu planen und zu entwickeln</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern, Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik, Grundlagen der Programmentwicklung, Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen, dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss, Funktionen, Rekursion, Modularisierung, Laufzeiten, einfache Algorithmen, Einführung in die Programmierung anhand einer C-basierten Programmiersprache.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Praktika				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Praktikumssaufgaben während des Semesters				

9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 1077 259"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1093 226 1326 259"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 1077 327"><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td data-bbox="1093 293 1326 327"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 360 1077 394"><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b></td> <td data-bbox="1093 360 1326 394"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 427 1077 461"><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</b></td> <td data-bbox="1093 427 1326 461"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 495 1077 528"><b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b></td> <td data-bbox="1093 495 1326 528"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 562 1077 595"><b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b></td> <td data-bbox="1093 562 1326 595"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 629 1077 663"><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td data-bbox="1093 629 1326 663"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 696 1077 730"><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td data-bbox="1093 696 1326 730"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 763 1077 797"><b>Zukunftssemester</b></td> <td data-bbox="1093 763 1326 797"><b>Wahlpflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Zukunftssemester</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>																		
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>																		
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</b>	<b>Pflichtmodul</b>																		
<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Pflichtmodul</b>																		
<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>																		
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>																		
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>																		
<b>Zukunftssemester</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>																		
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</b></p> <p><b>Literatur wird am Vorlesungsanfang bekanntgegeben.</b></p>																		

## Grundlagen der Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Grundlagen der Sicherheitstechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Safety Engineering Fundamentals</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Uwe Kay Rakowsky</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Uwe Kay Rakowsky</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-GST	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. verfügen über Kenntnisse der Grundlagen der Sicherheitstechnik [VDI 4002-2, 6.1, 6.8],</li> <li>2. verstehen das strategische Management der Sicherheitstechnik, seine Beziehung zur Zuverlässigkeitstechnik und zur Qualität, seine Auswirkungen auf die Gewährleistungsprogramme und Kundenzufriedenheit, die Auswirkungen von Ausfällen und den Bezug zur Haftung [CRE 1a],</li> <li>3. kennen die ethischen Grundsätze des Ingenieurberufs [CRE 1e],</li> <li>4. können Wahrscheinlichkeits-Methoden anwenden, um Produkt-Lebenszyklen zu analysieren [CRE 2a].</li> </ol>				
3	<b>Inhalte</b> <b>A – Qualitative Grundlagen</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemeigenschaften, Systemgrenzen, Systemanalyse [M1.3.1]</li> <li>2. Terminologie der Sicherheitstechnik [M8.1.2]</li> <li>3. Nutzen der Sicherheits- und Zuverlässigkeitstechnik [I A.1]</li> <li>4. Beziehungen zwischen Sicherheit, Qualität und Zuverlässigkeit [I A.2]</li> <li>5. Normung, Organisationen, Normungsverfahren</li> <li>6. Ethik, Rollen und Verantwortlichkeiten [I C.1, I C.2]</li> </ol> <b>B – Quantitative Grundlagen</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Boole'schen Algebra [M2.1]</li> <li>2. Grundlagen der Probabilistik [BoK II A.2] <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Interpretation der Wahrscheinlichkeit [II A.2]</li> <li>b) Diskrete Wahrscheinlichkeitsfunktionen [II A.3]</li> <li>c) Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsfunktionen, Teil 1 [II A.3]</li> </ol> </li> <li>3. Zuverlässigkeits-Blockdiagramme [VDI M2.1.1, M2.1.2, M2.1.3, M2.1.4]</li> <li>4. Fehlzustandsbaum-Analyse [VDI M2.2]</li> <li>5. Anwendung der Binomial-Verteilung</li> <li>6. Anwendung des Satzes von Bayes [VDI M3.5]</li> <li>7. Konstante Ausfallraten</li> <li>8. Anwendung der Weibull-Verteilung</li> </ol>				

4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen						
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Die Lehrinhalte sind konform zur VDI 4002-2:2011, zum IEEE & ASQ CRE Book of Knowledge und umfassen Teile der Normenreihe IEC 61508.						

## Ingenieurmathematik I

<b>Modulname</b>		<b>Ingenieurmathematik I</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mathematics for Engineers I</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR &amp; FEEM), Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vorloeper (ST), NN (GMT)</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>IMA I</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>1. Semester</b>	<b>jedes Semester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren.</li> <li>• verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren.</li> <li>• wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Basiswissen: Mengen, Termumformung, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar- und Kreuzprodukt, Betrag, vektorwertige Funktionen Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und -verfahren Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus, Eigenwerte u. -vektoren Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen, komplexwertige Funktionen				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				

	<b>Zulassung nach Bestehen der Übungen</b>																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen</b>																
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>																
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Formelsammlung:</b></p> <p><b>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</b></p> <p><b>Fachbücher:</b></p> <p><b>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</b></p> <p><b>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</b></p> <p><b>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</b></p>																

## Physik

<b>Modulname</b>		Physik			
<b>Modulname englisch</b>		Physics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Francois Deuber			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. François Deuber, Dr. Knud Gentz			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PHY I	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden können</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben</li> <li>• dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Mechatronik und der Sicherheitstechnik anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden physikalischen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen</li> <li>• grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen</li> <li>• ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen</li> <li>• selbstständig neuen Stoff erarbeiten</li> <li>• auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse überprüfen</li> <li>• in einem Labor im physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größenarten, Maßsysteme, Einheiten</li> <li>• Newtonsche Axiome und Bewegungsgleichungen</li> <li>• Kraft, Arbeit, Impuls, Energie, Leistung, Wirkungsgrad</li> <li>• Kreisbewegung und Rotation, Trägheitsmoment, Drehimpuls</li> <li>• Gravitation</li> <li>• Grundlagen Strahlenoptik</li> <li>• Mechanische Schwingungen und Wellen</li> <li>• Temperatur, Wärmekapazität und spezifische Wärme, thermische Ausdehnung von Körpern und Flüssigkeiten</li> <li>• Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion),</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine								
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p><b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>  <b>Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch</b></p> <p><b>Praktikumsteilnahme ist nicht Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur.</b></p> <p><b>Ggf. werden abweichende Prüfungsformen zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</b></p>								
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Min.)</b></li> <li>• <b>Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</b></li> </ul>								
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul								
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b></p>								
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</b></li> <li>• <b>Rybach; Physik für Bachelors; Hansen Verlag</b></li> <li>• <b>Tipler; Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure; Spektrum Akademischer Verlag</b></li> <li>• <b>Halliday / Resnick / Walker; Physik – Bachelor Edition; Wiley Verlag</b></li> <li>• <b>Walcher; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</b></li> </ul>								



# Pflichtmodule 2. Semester

## Digitale Systeme für die Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Digitale Systeme für die Sicherheitstechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Digital Systems for Safety Engineering</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.phil. Michael Schäfer</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. Michael Schäfer</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>DS-4-ST</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>2. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Das Modul soll die Studierenden zum selbständigen Erarbeiten einfacher digitaler Schaltungen unter fachlicher und methodischer Anleitung befähigen. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen elektronische Bauelemente und verstehen deren Funktion,</li> <li>• verstehen einfache digitale Systeme und können deren Funktionsweise ableiten,</li> <li>• können einfache digitale Systeme mit diskreten Bauelementen entwerfen,</li> <li>• verstehen, programmieren und integrieren einfache Mikrocontrollersysteme und</li> <li>• können praxisrelevante Entwurfsverfahren anwenden und Fehler analysieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktur und Anwendung von Zahlensystemen, Codes Boolescher Algebra und Minimierungsverfahren</li> <li>2. Grundelemente der Digitaltechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schaltungstechnik, Schaltnetze, Schaltwerke</li> <li>– arithmetische Bausteine, Speicher, programmierbare Logik inkl. Einführung von FPGAs</li> </ul> </li> <li>3. Entwurf digitaler Systeme mit diskreten Bauelementen</li> <li>4. Aufbau und Inbetriebnahme einfacher Mikrocontrollerschaltungen</li> <li>5. Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollersystemen und Nutzung von Sensorik und Aktorik</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Kombination aus Vorlesung und Praktikum</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	<b>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <td><b>Studiengang</b></td> <td><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Digitaltechnik von Klaus Fricke</b> <b>(Lehr und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker)</b> <b>ISBN 978-3658210656, Vieweg und Teubner, 2018</b>				

## Ingenieurmathematik II

<b>Modulname</b>		<b>Ingenieurmathematik II</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mathematics for Engineers II</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR, FEEM &amp; ST), Prof. Dr. Jürgen rer. nat. Vorloeper (ST), NN (GMT)</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>IMA II</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>2. Semester</b>	<b>jedes Semester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Übung: 2 SWS Vorlesung: 4 SWS	6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h	Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren.</li> <li>• verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren.</li> <li>• wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an.</li> <li>• analysieren einfache technische Probleme durch Erstellung geeigneter mathematischer Modelle.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<b>Differentialgleichungen: Lösen linearer DGLs, AWP,RWP, weitere Lösungsverfahren</b> <b>Spezielle Koordinatensysteme: Zylinder- und Kugelkoordinaten</b> <b>Integralrechnung in mehreren Dimensionen</b> <b>Transformationen: Laplace – und Fouriertransformation</b> <b>Näherungsverfahren: Taylorreihen, Interpolation und Approximation mit Polynomen</b> <b>Extremwertrechnung unter Nebenbedingung: Lagrangeverfahren, Zwangsbedingungen</b>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
	Zulassung nach Bestehen der Übungen				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	<b>Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen</b>																
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Formelsammlung:</b></p> <p><b>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</b></p> <p><b>Fachbücher:</b></p> <p><b>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</b></p> <p><b>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</b></p> <p><b>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</b></p>																

## Mechanik für die Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Mechanik für die Sicherheitstechnik</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mechanics for Safety Engineering</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Patrick Lagao</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>Mech-4-ST</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>2. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
	<b>Vorlesung: 3 SWS</b> <b>Übung: 2 SWS</b>	<b>5 SWS (= 75 h)</b>		<b>Gesamt: 105 h</b>		<b>Vorlesung max. 150</b> <b>bzw. 120</b> <b>Übung max. 30</b>
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	<b>Die Studierenden können</b>					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. die grundlegenden Begriffe der Stereostatik einordnen,</li> <li>2. Kräfte addieren und zerlegen, Momente berechnen,</li> <li>3. Gleichgewichtsbedingungen und Lagerreaktionen bestimmen,</li> <li>4. Schnittgrößen berechnen,</li> <li>5. Gleichgewichte mit Haftreibung berechnen,</li> <li>6. die prinzipielle Stabilität einfacher Bauteile bestimmen.</li> </ol>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<b>Der Fokus des Moduls liegt in der Vermittlung und Anwendung von Grundlagen der Technischen Mechanik, speziell der Stereostatik, und Grundlagen der Werkstofftechnik im Rahmen der Entwicklung von technischen Anlagen und Bauteilen. Die Inhalte sind:</b>					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mechanik und Statik</li> <li>2. Kräfte und Momente</li> <li>3. Vektoren und Kräftesysteme</li> <li>4. Haftreibung</li> <li>5. Gleichgewichte</li> <li>6. Schnittgrößen</li> </ol>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	<b>Vorlesungen, Übungen in Gruppen, Präsentationen, Gruppenarbeit, selbständiges Erarbeiten von Inhalten und Übungsaufgaben</b>					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	<b>Keine</b>					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	<b>Keine</b>					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>					
	<b>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>					



## Mensch und Technik 1 – Grundlagen Psychologie und Ergonomie

<b>Modulname</b>		<b>Mensch und Technik 1 – Grundlagen Psychologie und Ergonomie</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Human–Machine Interaction 1 — Fundamentals of Psychology and Ergonomics</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Stefan Geisler				
<b>Dozent/in</b>		Lehrbeauftragte/r // Prof. Dr. rer. nat. Stefan Geisler				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
S-MT1, GPE	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Seminar: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben Kenntnisse der sicherheitsrelevanten Grundlagen der Psychologie und Ergonomie erworben,</li> <li>• verfügen über ein Verständnis zentraler Begriffe, Theorien sowie Methoden der Psychologie und Ergonomie</li> <li>• sind in der Lage, diese zu bewerten, Fallbeispiele zu benennen und in konkreten Anwendungsfeldern zu integrieren.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Betrachtung und Verankerung der Human Factors in den Disziplinen</li> <li>• Menschliche Sinne und deren Grenzen</li> <li>• Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Situation Awareness</li> <li>• Denken und Handeln</li> <li>• Sicherheitsbegriff, Zuverlässigkeit, Fehler</li> <li>• Methoden der Human Factors Forschung</li> <li>• Fallbeispiele</li> <li>• ausgewählte Schwerpunkte und praktische Anwendungsfelder: Stabsarbeit, Militär, Patientensicherheit, Luftfahrt</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit integrierten Übungen, (interaktive) Gruppenarbeiten, Seminar zur Behandlung ausgewählter Schwerpunkte					
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (70%)      Prüfungssprache: Deutsch Vortrag (40 min.) (30%)                              Prüfungssprache: Deutsch					





## Methodik 1

<b>Modulname</b>		Methodik 1			
<b>Modulname englisch</b>		Methodology 1			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Uwe Kay Rakowsky			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Uwe Kay Rakowsky			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-ME1	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Kenntnisse zu den wichtigsten Methoden der Sicherheits- und Zuverlässigkeitstechnik [VDI 4002-2, 6.1],</li> <li>• verfügen über Kenntnisse zu den Methoden der Analyse der Sicherheit und der Ermittlung des Risikos eines Systems [VDI 4002-2, 6.8],</li> <li>• können Methoden der Sicherheits- und Zuverlässigkeitstechnik anwenden, um Produkt- und System-Sicherheitsfragen zu beurteilen [CRE 1d].</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Quantitative Grundlagen der Sicherheitstechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsfunktionen, Teil 2 (II A.3)</li> </ul> <b>Qualitative Methoden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse, FMECA (M8.5)</li> <li>• Petri-Netze (M3.2)</li> <li>• Einleitende, vorläufige, potenzielle Gefahrenanalyse, PHA (M8.4), Zürich Hazard Analysis (M8.6.2)</li> </ul> <b>Quantitative Methoden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ereignisbaum-Analyse (M2.3)</li> <li>• RBD mit zwei Ausfallarten</li> <li>• Shannon-Zerlegung Boole'scher Funktionen</li> <li>• Minimal-Pfade und Minimal-Schnitte</li> <li>• Fehlzustandsbaum-Analyse, Teil 2 (M2.2)</li> <li>• Standby-Strukturen (M2.1.4)</li> </ul> <b>Qualitative Grundlagen der Sicherheitstechnik und Ergänzungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodensammlungen der Sicherheitstechnik (M8.6.2)</li> <li>• Qualitative versus quantitative Ansätze (M1.3.2)</li> <li>• Analytische versus statistische Ansätze (M1.3.4)</li> <li>• Induktive versus deduktive Ansätze (M1.3.5)</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspekte des CRE Chapters III</li> </ul>						
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen						
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Die Lehrinhalte sind konform zur VDI 4002-2:2011, zum IEEE & ASQ CRE Book of Knowledge und umfassen Teile der Normenreihe IEC 61508.						

# Pflichtmodule 3. Semester

## Betriebswirtschaftslehre und Recht

<b>Modulname</b>		<b>Betriebswirtschaftslehre und Recht</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Business Administration and Law for Engineers</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.rer.pol. Werner Halver</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. rer. pol. Olga Hördt, Prof. Dr. jur. Angela Knauer</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>BWL/R</b>	<b>90 h</b>	<b>3</b>	<b>3. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)		Gesamt: 60 h		Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Die Studierenden ...					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben grundlegende Kenntnisse der Volkswirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre und des Projektmanagements;</li> <li>• sind mit den Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling);</li> <li>• können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen;</li> <li>• verfügen über Kenntnisse grundlegender juristischer Fragestellungen (z.B. Aufbau der Rechtssysteme, Gesellschaftsformen, Patentrecht)</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling;</li> <li>• Grundlagen Wirtschaftsrecht: Einführung in das deutsche Rechtssystem, in die Gesellschaftsformen und das Patentrecht;</li> <li>• Grundlagen Projektmanagement: Sachebene des Projektmanagements (insbesondere Projektplanung und -steuerung), psychosoziale Ebene des Projektmanagements</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Übungsaufgaben					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>					

	keine																
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>																
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Klausur (100 %, 60 Min.)</b>																
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>																
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>																
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur: Wird jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben</b>																

## Eingebettete Systeme für die Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Eingebettete Systeme für die Sicherheitstechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Embedded Systems for Safety Engineering</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Kai Daniel</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SAMP, Emb-4-ST	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Konzepte, Methoden und Anwendungen eingebetteter Systeme</li> <li>• kennen die wesentlichen Komponenten eingebetteter Systeme</li> <li>• sind in der Lage eingebettete Systeme der Sicherheitstechnik zu verstehen und zu beurteilen</li> <li>• kennen grundlegende Methoden, Architekturen und Technologien zur sicheren Integration und Vernetzung eingebetteter Systeme</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aufbau eingebetteter Systeme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Signalverarbeitungsprozess</li> <li>◦ Sensorik</li> <li>◦ Aktuatorik</li> <li>◦ Mikrocontroller und Peripheriebausteine</li> </ul> </li> <li>• <b>Sichere Kommunikation eingebetteter Systeme</b></li> <li>• <b>IT -Sicherheit für für eingebettete Systeme</b></li> <li>• <b>Risikobewertung und Schutzmaßnahmen zum Betrieb</b></li> <li>• <b>Anwendungen und Entwicklung eingebetteter Systeme</b></li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik I und II, Digitale Systeme				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				

<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 232 662 264">Studiengang</th> <th data-bbox="662 232 1418 264">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 297 662 329">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="662 297 1418 329">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 362 662 394">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="662 362 1418 394">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  <b>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>						

## Funktionale Sicherheit 1

<b>Modulname</b>		<b>Funktionale Sicherheit 1</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Functional Safety 1</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
S-FS1	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. verfügen über grundlegende Kenntnisse zu den rechtlichen Voraussetzungen in der Europäischen Union (Europäische Richtlinien) und können selbständig bewerten, welche rechtlichen Bestimmungen für spezifische Typen von Maschinen und Anlagen anwendbar sind,</li> <li>2. verfügen über Kenntnisse zur Durchführung von Risikobeurteilungen an Maschinen und Anlagen nach EN ISO 12100 und können die erlernten Methoden auf spezifische Aufgabenstellungen anwenden,</li> <li>3. kennen die relevanten Normen zur funktionalen Sicherheit für unterschiedliche Anwendungsgebiete und sind in der Lage, die jeweils anwendbaren Normen für die unterschiedlichen Anwendungsgebiete auszuwählen,</li> <li>4. verfügen über Fachkenntnisse zur Terminologie der funktionalen Sicherheit nach IEC 61508, EN 62061 und EN ISO 13849 und können die Inhalte der Normen eigenständig erläutern,</li> <li>5. verfügen über Kenntnisse zu den Anforderungen an sicherheitsbezogene Steuerungssysteme nach IEC 61508, EN 62061 und EN ISO 13849 und können Sicherheitskonzepte zur Risikominderung an Maschinen und Anlagen erarbeiten,</li> <li>6. sind in der Lage Sicherheitsfunktionen unter Berücksichtigung der Anforderungen der relevanten Normen zu definieren und auszulegen, um Risiken mittels sicherheitsgerichteter Steuerungssysteme zu minimieren,</li> <li>7. können bestehende Sicherheitsfunktionen hinsichtlich der Anforderungen der anwendbaren Normen analysieren und bewerten,</li> <li>8. sind in der Lage die erforderlichen Verifikationstätigkeiten durchzuführen und die Ergebnisse übersichtlich aufzubereiten und eigenständig darzustellen.</li> </ol>					
3	<b>Inhalte</b> <b>A – Allgemeine Inhalte zur funktionalen Sicherheit und Risikobeurteilung nach EN ISO 12100</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Europäische Richtlinien, rechtliche Situation</li> <li>2. Risikobeurteilung nach EN ISO 12100</li> <li>3. Fehlermodelle, Ausfallraten, Fehler gemeinsamer Ursache</li> <li>4. Allgemeine Maßnahmen zur Risikoreduzierung</li> </ol>					

	<p><b>5. Normenüberblick zur funktionalen Sicherheit für verschiedene Anwendungsgebiete</b></p> <p><b>B – Anforderungen an die funktionale Sicherheit nach IEC 61508, EN 62061 und EN ISO 13849</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terminologie und allgemeine Methoden der funktionalen Sicherheit</li> <li>2. Anforderungen an den Sicherheitslebenszyklus</li> <li>3. Dokumentation und Projektmanagement</li> <li>4. Methoden zur Fehlererkennung, Abschätzung eines Diagnosedeckungsgrades</li> <li>5. Beispiele für Sicherheitsarchitekturen</li> <li>6. Verifikation von Entwicklungsschritten</li> <li>7. Berechnung sicherheitstechnischer Kenngrößen</li> <li>8. Übersicht wichtiger Schutzeinrichtungen, Auslegung von Sicherheitsfunktionen</li> </ol>						
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen</p>						
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Ingenieurmathematik 1</p>						
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>						
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>						
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Die Lehrinhalte sind konform zur Normenreihe IEC 61508.</p>						



## Grundlagen Zuverlässigkeitstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Grundlagen Zuverlässigkeitstechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Reliability Engineering Fundamentals</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Uwe Kay Rakowsky</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Dipl.-Math. oec. Tobias Baust, Prof. Dr.-Ing. Uwe Kay Rakowsky</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-GZT	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. verfügen über Kenntnisse der Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik [VDI 4002-2, 6.1],</li> <li>2. können Wahrscheinlichkeits- und Statistik-Methoden anwenden, um Produkt-Lebenszyklen zu analysieren [CRE 2a],</li> <li>3. können Hypothesentests durchführen [CRE 2b],</li> <li>4. verstehen statistische Modelle, Toleranz und Konfidenzintervalle, Stichprobengrößen-Bestimmung und Regressions-Analyse [CRE 2c],</li> <li>5. können verschiedene Arten von Daten identifizieren, sammeln, analysieren und verwalten, um Ausfälle zu minimieren und die Leistung zu verbessern [CRE 7a].</li> </ol>				
3	<b>Inhalte</b> <b>A – Quantitative Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terminologie [II A.1]</li> <li>2. Darstellung univariater Datensätze [II A.3]</li> <li>3. Lage- und Streuungsparameter univariater Datensätze [II A.1]</li> <li>4. Bivariate Datensätze, Lineare Regression [VII B.2]</li> <li>5. Grundlagen der Probabilistik [II A.2, II A.3, M1.2.1]</li> <li>6. Verteilungen [II A.3, M1.2.2]</li> <li>7. Grundlagen der Hypothesentests [II B.3]</li> <li>8. Grundlagen der Parameterschätzung [II B.1]</li> <li>9. Grundlagen der Konfidenzintervalle [II A.6, B.2, M1.5.4]</li> </ol> <b>B – Datenmanagement</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daten-Arten [VII.A.1, M1.4.1]</li> <li>2. Daten-Quellen [IV.A.1, M1.4.2]</li> <li>3. Methoden des Datensammelns und der Datenerfassung [VII.A.2]</li> <li>4. Datenbanken [VII.A.3]</li> <li>5. Methoden der Ausfall-Analyse [BoK VII.C.1]</li> <li>6. Obsoleszenz-Management [BoK III.B.3]</li> </ol> <b>C – Datensammlungen</b>				

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hdbk-217</li> <li>2. SN 29500</li> <li>3. OREDA-6</li> <li>4. NPRD</li> <li>5. IEC 62380</li> <li>6. NSWC</li> <li>7. FIDES</li> </ol>						
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen						
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (9 Seiten, 100 %), Prüfungssprache Deutsch Der Anteil <i>Quantitative Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik</i> an der Prüfung beträgt 60 %. Der Anteil <i>Datenmanagement und Datensammlungen</i> an der Prüfung beträgt 40 %.						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Die Lehrinhalte sind konform zur VDI 4002-2:2011, zum IEEE & ASQ CRE Book of Knowledge und umfassen Teile der Normenreihe IEC 61508.						

## Qualitätsmanagement

<b>Modulname</b>		<b>Qualitätsmanagement</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Qualitätsmanagement</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Murat Mola</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Murat Mola</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
S-QM, TQM-6S	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Die Studierenden kennen die erforderlichen TQM, Lean-Production und Six Sigma Green Belt Basiswerkzeuge zur Qualitäts- und Prozessverbesserung. Entlang der Phasen Define, Measure, Analyze, Improve und Control im Six Sigma DMAIC Zyklus sind die Studenten in der Lage, einfache Prozesse und Kundenbedürfnisse zu analysieren und Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten. Sie verstehen die statistischen Grundlagenverfahren zur Qualitätsdatenanalyse und können durch Anwendung dieser Verfahren die erforderlichen Qualitätskenngrößen 1.Grades ermitteln.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	Einführung in die SIPOC-Analyse, VOC, Kano-Modell, Affinitätsdiagramm, CTQ-Baum. Anwendung statistischer Grundlagenwerkzeuge, Messsystemanalyse mit einfachen diskreten und stetigen Daten. Ishikawa-Analyse. Einführung in die DOE-Methodik, K.O.-Analyse, FMEA, Poka Yoke, Kosten-Nutzen-Analyse. Prozessmanagementgrundlagen, Einführung in die Prüf- und Regelkartenanwendung.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	Vorlesung mit begleitenden Übungen; seminaristischer Unterricht, begleitende Übungen, Blended e-Learning-Komponenten. Mit Hilfe von Blended e-Learning-Komponenten haben die Studierenden die Möglichkeit, über Moodle-e-Learning Trainingseinheiten Modulinhalte zu bearbeiten und zu erlernen.					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>					
	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>					
	Bestandene Modulprüfung					

9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  <b>Literatur: Skript, eLearning, Übungsaufgaben, Planspiele im Rahmen der Veranstaltung</b>						

## Technical English for Engineers (English)

<b>Module Title</b>		<b>Technisches Englisch für Ingenieure</b>			
<b>Module Title in English</b>		<b>Technical English for Engineers</b>			
<b>Module Leader</b>		<b>Ingo Bachmann</b>			
<b>Teaching Staff</b>		<b>ZfK: Ingo Bachmann LfbA</b>			
<b>Courselanguage/</b>		<b>English</b>			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
<b>TecEng</b>	<b>90 h</b>	<b>3</b>	<b>3rd semester</b>	<b>Every Winter semester</b>	<b>1 semester</b>
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>		<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>	<b>Approx. Number of Participants</b>
	Seminar: 2 h/week		2 h/week (= 30 h)	<b>Total: 60 h</b>	Seminar 15
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b> Upon successful completion of this module, students <ul style="list-style-type: none"> <li>• will have acquired a good range of specialist vocabulary</li> <li>• will be able to describe their work environment and work-related processes</li> <li>• will be capable of managing business correspondence in English</li> <li>• will be competent in taking part in discussions and negotiations and in documenting those adequately</li> <li>• will have acquired the necessary vocabulary as well as idiomatic phrases to express their own opinion</li> <li>• will be able to engage with technical texts in English on their own</li> <li>• will have improved their social competence through working in small groups</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Contents</b> Taking part in negotiations and documenting them <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressing their own opinion, participating in discussion</li> <li>• Business correspondence</li> <li>• Engaging with technical texts including reading techniques</li> <li>• Describing their own work environment</li> <li>• Case studies</li> <li>• Phrases and idiomatic expressions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b> Seminar-like in small groups, group work				
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b> Students' level of English should be B1 CEFR (correspondes to five years of English with adequate grades).  Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking either the ZfK module "English for Beginners" and/or "English Refresher Course" prior to this module.				
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b> none				

7	<b>Type of Exams</b> <b>Portfolio:</b> written assignment 1 (60 min.) (40%) <b>Examlanguage: English</b> written assignment 2 (60 min.) (60%) <b>Examlanguage: English</b>														
8	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> Successful participation + passing the exam														
9	<b>This Module Appears in:</b>  <table data-bbox="268 533 1362 958"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 533 1082 566"><b>Course of Studies</b></th> <th data-bbox="1098 533 1362 566"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 595 1082 629">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1098 595 1362 629">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 658 1082 692">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td data-bbox="1098 658 1362 692">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 721 1082 754">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td data-bbox="1098 721 1362 754">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 784 1082 817">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1098 784 1362 817">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 846 1082 880">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1098 846 1362 880">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 909 1082 943">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1098 909 1362 943">Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Compulsory Module	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Compulsory Module	Gesundheits- und Medizintechnologien	Compulsory Module	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Compulsory Module	Sicherheitstechnik_BPO2014	Compulsory Module	Sicherheitstechnik_BPO2021	Compulsory Module
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Compulsory Module														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Compulsory Module														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Compulsory Module														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Compulsory Module														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Compulsory Module														
Sicherheitstechnik_BPO2021	Compulsory Module														
10	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	<b>Additional Information / Literature</b> Material will be announced during the first session.														

# Pflichtmodule 4. Semester

## Elektrotechnik für die Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		Elektrotechnik für die Sicherheitstechnik				
<b>Modulname englisch</b>		Electrical Engineering for Safety Engineering				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. sc. Techn. Klaus Thelen				
<b>Dozent/in</b>		Dr. Olaf Henze				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
ET-4-ST	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>haben grundlegende und teilweise vertiefte Kenntnisse in der Elektrotechnik und Elektronik erworben,</li> <li>kennen die relevanten Zusammenhänge elektrotechnischer Größen und beherrschen ihre Anwendung in elektrischen und elektronischen Systemen,</li> <li>haben bei der Suche nach Problemlösungen Methodenkompetenz durch die Betrachtung geeigneter Lösungsstrategien erlangt.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> Physikalische Grundlagen, Grundlagen der Ladungen und Felder, Bauelemente der Elektrotechnik und Elektronik, Stromkreise und Schaltungen mit passiven Bauelementen, Zeitverhalten einzelner Schaltungen, elektronische Schaltungen und Schaltkreise für analoge und digitale Signale, Grundlagen Operationsverstärker					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum					
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik I					
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch					
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung					
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					





## Konstruktionslehre für die Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Konstruktionslehre für die Sicherheitstechnik</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mechanical Engineering Design for Safety Engineering</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
<b>KL-4-ST</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>4. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. können normgerechte technische Zeichnungen lesen und erstellen,</li> <li>2. sind in der Lage, über Zeichnungen im Umfeld der Ingenieurwissenschaften zu kommunizieren,</li> <li>3. beherrschen den Umgang mit den wichtigsten Normen des Technischen Zeichnens,</li> <li>4. verstehen einfache funktionale Zusammenhänge in Gruppenzeichnungen,</li> <li>5. haben ein Verständnis für fertigungsrelevante Zusammenhänge in Einzelteilzeichnungen,</li> <li>6. können die Grundlagen der CAD-Modellierung anwenden.</li> </ol>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anwendung der wichtigsten Normen zur Erstellung technischer Zeichnungen</li> <li>2. Projektionsmethoden (Ein- und Mehrtafelprojektionen)</li> <li>3. Zeichnungsarten, Linientypen, Schnitte in Baugruppen, Darstellung und vereinfachte Darstellung einiger typischer Maschinenelemente, ausgewählte Formelemente an Achsen und Wellen</li> <li>4. Bemaßung</li> <li>5. Maßtoleranzen und Passungen</li> <li>6. Produktdokumentation (Zeichnungssatz und Stückliste)</li> <li>7. CAD: Grundlagen der parametrischen Produktmodellierung, Baugruppenmodellierung und Zeichnungsableitung</li> </ol>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden projektorientierten Übungen und E-Learning-Inhalten					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  Keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch					

	<b>Schriftliche Ausarbeitung: Dokumentensatz zu einer projektorientierten konstruktiven Aufgabenstellung ohne Präsentation (be/nb) als Voraussetzung für die Klausurteilnahme</b>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfungen</b>				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>				

## Mensch und Technik 2

<b>Modulname</b>		Mensch und Technik 2				
<b>Modulname englisch</b>		Human-Machine Interaction 2				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Stefan Geisler				
<b>Dozent/in</b>		LBA sowie Prof. Dr.-Ing. David Schepers				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
S-MT2, KKP	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Seminar: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Seminar 15		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben Kenntnisse der kognitions- und kommunikationspsycholog. Grundlagen erworben,</li> <li>• verfügen über ein Verständnis der zentralen Begriffe, Theorien, Methoden,</li> <li>• sind in der Lage, diese zu bewerten und in konkreten Anwendungsfeldern zu integrieren,</li> <li>• sind in der Lage, mit aktueller Fachliteratur selbständig zu arbeiten.</li> <li>• haben grundlegende Kenntnisse über die Art menschlicher Fehler, deren Abhängigkeit von sowie Auswirkung auf technische Systeme,</li> <li>• Kenntnisse, solche Fehler zu analysieren, zu prognostizieren, deren Wahrscheinlichkeit abzuschätzen sowie Maßnahmen dagegen vorzunehmen. [VDI 4002-2, 6.5].</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <b>Kognitions- und Kommunikationspsychologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kognitive Prozesse, Modelle der Wissensrepräsentation, mentale Modelle</li> <li>• Aufmerksamkeit, Wahrnehmung, Lernen, Gedächtnis, Verstehen, Denken, Problemlösen</li> <li>• Kommunikation zwischen Mensch und Technik</li> <li>• Ausgewählte empirische Forschungsmethoden</li> <li>• Ethische Fragestellungen zum Umgang mit Menschen in Wissenschaft und Technik</li> </ul> <b>Menschliche Handlungszuverlässigkeit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (VDI 4002-2, M5.1)</li> <li>• Klassifizierung menschlicher Arbeitsfehler (M5.2)</li> <li>• Verfahren zur Analyse und Bewertung der menschlichen Handlungszuverlässigkeit (M5.3)</li> <li>• Maßnahmen zur Erhöhung der menschlichen Handlungszuverlässigkeit (M5.4)</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Seminar					

5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Inhalte aus Mensch und Technik I, Grundlagen der Sicherheitstechnik sowie Methodik 1</b>						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>						
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (70%)      Prüfungssprache: Deutsch</b> <b>Vortrag (40 min.) (30%)                              Prüfungssprache: Deutsch</b>  <b>Gruppenprojekt: Hierbei handelt es sich um eine freiwillige Leistung. Es können bis zu 15 Bonuspunkte für die Klausur erreicht werden. Die Klausur muss jedoch zuvor als bestanden bewertet worden sein, siehe BPO § 11 (3).</b>						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Erfolgreiches Bestehen der Klausur und erfolgreicher Seminarvortrag.</b>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.</b>						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badke-Schaub, P., Hofinger, G. &amp; Lauche, K. (Hg.) (2008) Human Factors. Psychologie sicheren Handelns. Heidelberg: Springer.</li> <li>2. Brand, M. &amp; Schiebener, J. (2014). Allgemeine Psychologie I. Kohlhammer.</li> <li>3. Goldstein, B. (2002). Wahrnehmungspsychologie. Spektrum.</li> <li>4. Hollnagel, E. (1998). CREAM. Elsevier.</li> </ol> <p><b>Daneben:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wickens, C. D., Lee, J. Liu, Y. D., &amp; Gordon-Becker, S. (2004). An introduction to human factors engineering (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.</li> <li>2. Sanders, M. S. &amp; McCormick, E. J. (1993). Human factors in engineering and design (7th ed.). New York: McGraw-Hill.</li> <li>3. Casey, S. M. (1998). Set phasers on stun. Santa Barbara, CA: Aegean.</li> <li>4. Chaffin, D. B., Andersson, G. B. J., &amp; Martin, B. J. (2006). Occupational biomechanics (4th ed.). New York: Wiley-Intersciences.</li> <li>5. Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., &amp; Salas, E. (Eds.). (2004). Handbook of human factors and ergonomics methods. Boca Raton, FL: CRC Press.</li> <li>6. Wilson, J. R. &amp; Corlett, E. N. (Eds.) (2005). Evaluation of human work: A practical ergonomics methodology (3rd ed.). Philadelphia: Taylor &amp; Francis.</li> <li>7. Norman, D. A. (2002). The design of everyday things. New York: Basic Books.</li> </ol>						

## Methodik 2

<b>Modulname</b>		Methodik 2			
<b>Modulname englisch</b>		Methodology 2			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Uwe Kay Rakowsky			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Uwe Kay Rakowsky			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-ME2	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über erweiterte methodische Kenntnisse [VDI 4002-2, 6.2, 6.3]</li> <li>• können Methoden der Sicherheits- und Zuverlässigkeitstechnik anwenden, um Produkt- und System-Sicherheitsfragen zu beurteilen [CRE 1d],</li> <li>• können Produkt- und Prozess-Sicherheits-Anforderungen mit den Methoden der Sicherheits- und Zuverlässigkeitstechnik entwickeln [CRE 3a],</li> <li>• können Systeme oder Methoden zur Materialauswahl, zur Unterlastung und zur Fertigungssteuerung anwenden [CRE 3b],</li> <li>• können Modelle zur Analyse und Vorhersage der Sicherheits- und Zuverlässigkeitseigenschaften erstellen [CRE 4].</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Quantitative Grundlagen der Sicherheitstechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht wiederherstellbare Systeme (M2.1.5)</li> <li>• Verfügbarkeit (M2.5)</li> </ul> <b>Quantitative Methoden der Sicherheitstechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheits-Wertetabellen</li> <li>• Entscheidungsbäume</li> <li>• Das mehrwertige Hatoyama-Modell</li> <li>• Zustandsdiagramme (IV.A.4, M3.1)</li> <li>• Markov-Ketten (IV.A.4, M3.1)</li> <li>• Zustandsflussgraphen</li> </ul> <b>Instandhaltung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instandhaltung und Prognostics &amp; Health Management</li> <li>• Normen und deren Sprache</li> <li>• Zustände und Zeiten</li> <li>• Instandhaltungsdauern</li> <li>• Strategien &amp; Aufgaben</li> <li>• Lebenszykluskosten</li> </ul>				

4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen						
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1 und 2, Grundlagen der Sicherheitstechnik						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Die Lehrinhalte sind konform zur VDI 4002-2:2011, zum IEEE & ASQ CRE Book of Knowledge und umfassen Teile der Normenreihe IEC 61508.						

## Software-Qualitätsmanagement

<b>Modulname</b>		Software-Qualitätsmanagement			
<b>Modulname englisch</b>		Software Quality Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. David Schepers			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. David Schepers			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-WQM	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>kennen den gesamten Sicherheitslebenszyklus für die Entwicklung von sicherheitsrelevanter Software nach IEC 61508 und können den gesamten Entwicklungszyklus in einzelne Phasen unterteilen und die notwendigen Entwicklungstätigkeiten definieren,</li> <li>sind in der Lage komplexe Software-Projekte zu planen, die Software in Komponenten zu unterteilen sowie die entsprechenden Software-Komponenten zu definieren,</li> <li>verfügen über Kenntnisse zur Fehlerentstehung bei der Software-Entwicklung und können Entwicklungsprozesse hinsichtlich der Anwendung von fehlervermeidenden Maßnahmen analysieren und bewerten,</li> <li>kennen Methoden zur Darstellung und Spezifikation von Software-Architekturen und Software-Anforderungen und können diese Methoden im Rahmen von praktischen Übungen umsetzen, übersichtlich darstellen und eigenständig erläutern,</li> <li>verfügen über Fachkenntnisse zum Nachweis der Software-Zuverlässigkeit und Software-Qualität und können diese Methoden anhand von selbst erstellten Beispiel-Modulen anwenden und die Ergebnisse bewerten,</li> <li>kennen Methoden zur Validation von Software, können diese Methoden an Software-Module anwenden sowie die Ergebnisse übersichtlich darstellen und erläutern,</li> <li>können Software-Tools entsprechend IEC 61508 klassifizieren und qualifizieren.</li> </ol>				
3	<b>Inhalte</b> <b>A – Management der funktionalen Sicherheit (Schwerpunkt Software-Entwicklung)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Betrachtung des gesamten Sicherheitslebenszyklus</li> <li>Sicherheitsmanagement: Erstellen eines Plans der funktionalen Sicherheit</li> <li>Software-Spezifikation: Beschreibung der Software-Architektur und der Sicherheits-Anforderungen</li> <li>Planung der erforderlichen Verifikations- und Validationstätigkeiten unter Berücksichtigung von Software-Entwicklungsmodellen</li> </ol> <b>B – Software-Entwicklung nach IEC 61508</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ursachen der Fehlerentstehung bei der Software-Entwicklung</li> <li>Anforderungen an die Software-Architektur</li> </ol>				

	<b>3. Anwendung von Software-Entwicklungsmodellen</b> <b>4. Software-Spezifikation, Möglichkeiten zur Darstellung der Anforderungen</b> <b>5. Verfolgbarkeit von Anforderungen</b> <b>6. Programmierrichtlinien</b> <b>7. Wiederverwendbarkeit von Software</b> <b>8. Nachweis der Software-Zuverlässigkeit (Testaufgaben, Testmethoden, Testabdeckung)</b> <b>9. Messen von Software-Qualität (Metriken)</b> <b>10. Software-Integration</b> <b>11. Klassifizierung und Qualifizierung von Software-Tools</b>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung mit begleitenden Übungen</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Funktionale Sicherheit 1</b>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Die Lehrinhalte sind konform zur Normenreihe IEC 61508 mit dem Schwerpunkt Software-Entwicklung.</b>				



# Pflichtmodule 5. Semester

## Funktionale Sicherheit 2

<b>Modulname</b>		<b>Funktionale Sicherheit 2</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Functional Safety 2</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-FS2	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den gesamten Sicherheitslebenszyklus für die Entwicklung von sicherheitstechnischen Komponenten nach IEC 61508 und können den gesamten Entwicklungszyklus in einzelne Phasen unterteilen und die notwendigen Entwicklungstätigkeiten definieren,</li> <li>• verfügen über Kenntnisse zur Planung des Managements der funktionalen Sicherheit nach IEC 61508 und können einen Plan der funktionalen Sicherheit erarbeiten,</li> <li>• verfügen über Kenntnisse zur Auswahl einer geeigneten Hardware-Sicherheitsarchitektur und können daraus ein geeignetes Sicherheitskonzept ableiten,</li> <li>• sind in der Lage für die Hardware-Entwicklung geeignete Maßnahmen zur Fehlervermeidung nach IEC 61508 auszuwählen und an praktischen Beispielen umzusetzen,</li> <li>• sind in der Lage für die Hardware-Entwicklung geeignete Maßnahmen zur Beherrschung von systematischen und zufälligen Fehlern auszuwählen und an praktischen Beispielen umzusetzen,</li> <li>• sind in der Lage eine Sicherheitsspezifikation zur Entwicklung von sicherheitstechnischen Komponenten nach IEC 61508 zu erarbeiten, die Ergebnisse übersichtlich darzustellen und eigenständig zu erläutern,</li> <li>• verfügen über Kenntnisse zur Planung der erforderlichen Verifikations- und Validationstätigkeiten nach IEC 61508,</li> <li>• können die erforderlichen Verifikations- und Validationstätigkeiten an praktischen Beispielen anwenden, die Ergebnisse übersichtlich darstellen und eigenständig erläutern.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Management der funktionalen Sicherheit (Schwerpunkt Hardware-Entwicklung)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung des gesamten Sicherheitslebenszyklus</li> <li>• Sicherheitsmanagement: Erstellen eines Plans der funktionalen Sicherheit</li> <li>• Sicherheitsspezifikation: Technische Beschreibung und Sicherheitsanforderungen für sicherheitsgerichtete Teile von Steuerungen</li> <li>• Planung der erforderlichen Verifikations- und Validationstätigkeiten</li> </ul>				

	<p><b>Hardware-Entwicklung nach IEC 61508</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung von systematischen und zufälligen Fehlern in der Hardware-Entwicklung, Ausfallbetrachtungen</li> <li>• Anforderungen an die Hardware-Architektur</li> <li>• Maßnahmen zur Vermeidung von systematischen Fehlern, Anforderungen an die systematische Sicherheitsintegrität</li> <li>• Maßnahmen zur Beherrschung von systematischen und zufälligen Fehlern</li> <li>• Methoden zur Ermittlung des Diagnosedeckungsgrads</li> <li>• Anforderungsrate, Probability of dangerous Failure on Demand (PFD), Probability of dangerous Failure per Hour (PFH)</li> <li>• Berechnung der Größen PFD und PFH</li> <li>• Beurteilung der erreichten funktionalen Sicherheit</li> </ul>						
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen</p>						
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Funktionale Sicherheit 1</p>						
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>						
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>						
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Die Lehrinhalte sind konform zur Normenreihe IEC 61508 mit dem Schwerpunkt Hardware-Entwicklung. Hinweis: Software-Entwicklung nach IEC 61508 wird im Modul Fachspezifisches Qualitätsmanagement behandelt.</p>						

## Projektarbeit Sicherheitstechnik 1

<b>Modulname</b>		<b>Projektarbeit Sicherheitstechnik 1</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Safety Engineering Project Study 1</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Uwe Kay Rakowsky</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Lehrende und Lehrbeauftragte der Sicherheitstechnik</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-PA-1	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 1 SWS Vorlesung: 1 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  3 SWS (= 45 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>A – Kenntnisse – Die Studierenden</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>kennen die Grundlagen des technischen Deutschs hinsichtlich Rechtschreibung, Grammatik und Stilistik,</li> <li>kennen die Grundlagen der technischen Dokumentation,</li> <li>wissen um die Besonderheiten des technisch-orientierten Schreibens,</li> <li>beherrschen den sicheren Umgang mit Fachtexten,</li> <li>können komplizierte Zusammenhänge in einer einfachen Sprache schriftlich formulieren,</li> <li>können sich in angemessenem Niveau schriftlich zu einem gewählten Fachthema im Rahmen der Projektarbeit äußern.</li> </ol> <b>B – Fertigkeiten – Die Studierenden</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>sind in der Lage, Diagramme und Graphiken im technischen Deutsch zu beschreiben,</li> <li>sind in der Lage, Kausalitäten, technischen Prozesse und Arbeitsprozesse im technischen Deutsch zu beschreiben,</li> <li>können die für ihr Fachgebiet relevanten Quellen recherchieren und verwalten,</li> <li>können den eigenen Arbeitsprozess strukturiert, organisiert und eigenständig durchführen,</li> <li>können selbstständig die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens anwenden,</li> <li>können Aufgaben und Probleme lösen sowie ihre Projektarbeit selbstständig gestalten,</li> <li>können entsprechend den Lernsituationen und -anforderungen Inhalte eigenständig aufbereiten und darstellen.</li> </ol> <b>C – Kompetenzen – Die Studierenden sind in der Lage,</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>technische Berichte im technischen Deutsch zu verfassen,</li> <li>selbstständig zu arbeiten,</li> <li>das im Studium erlernte Fachwissen anzuwenden,</li> <li>die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden,</li> <li>in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken,</li> <li>eigenständig eine Projektplanung und ein Zeitmanagement zu entwickeln,</li> <li>eine Projektarbeit eigenständig zu erstellen,</li> </ol>				



	ausgegeben. Drei der vier Testate müssen bestanden sein. Die Teilnote (33 %) ergibt sich aus den Noten der drei besten Tests.				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <tr> <td><b>Studiengang</b></td> <td><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Referenz: VDI-Richtlinien-Redaktionshandbuch, 2020-05</b>				

## Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Management

<b>Modulname</b>		<b>Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Management</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Safety and Reliability Management</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Andreas Braasch</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Andreas Braasch</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-SZM	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung	max. 150 bzw. 120
				Übung	max. 30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<b>A – Die Lehrveranstaltung</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>erweitert die Fähigkeiten der Studierenden hinsichtlich der Entwicklung und Anwendung von Managementsystemen im Unternehmen</li> <li>stärkt die analytischen und logischen Fähigkeiten der Studierenden,</li> <li>schärft die Urteilskraft der Studierenden,</li> <li>fördert die übergreifende Sichtweise auf Sicherheits- und Zuverlässigkeitsthemen (technisch, juristisch, organisatorisch)</li> <li>fördert die allgemeinen methodischen Fähigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens,</li> <li>fördert die Managementsicht zur Intergration von Sicherheits- und Zuverlässigkeitstätigkeiten im Unternehmen</li> </ol>				
	<b>B – Die Studierenden</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Können die juristische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung des Sicherheits- und Zuverlässigkeitsmanagements überzeugend darstellen,</li> <li>verfügen über Fachkenntnisse zur Terminologie der funktionalen Sicherheit sowie Zuverlässigkeit nach den unten genannten Standards und können die Inhalte der Normen eigenständig erläutern,</li> <li>kennen den gesamten Sicherheitslebenszyklus für die Entwicklung von sicherheitstechnischen Komponenten nach den unten aufgeführten Standards und können den gesamten Entwicklungszyklus in einzelne Phasen unterteilen und die notwendigen Entwicklungstätigkeiten definieren,</li> <li>verfügen über grundlegende Kenntnisse des Prozessmanagements, Rollendefinition sowie Anforderungen an eingesetzte Personen,</li> <li>verfügen über grundlegende Kenntnisse der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung und kennen die wesentlichen Verfahren zur Bewertung der Ausfallwahrscheinlichkeiten von sicherheitsrelevanten Steuerungssystemen,</li> <li>können für sicherheitsrelevante Steuerungssysteme die Kenngrößen PFD (Probability of dangerous Failure on Demand / IEC 61508) und PFH (Probability of dangerous Failure per Hour / IEC 61508 und EN 62061) berechnen sowie die Ergebnisse bewerten,</li> <li>sind in der Lage, sicherheits- und zuverlässigkeitsrelevante Prozesse im Kontext des Unternehmens einzuordnen.</li> </ol>				

3	<b>Inhalte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bedeutung von Sicherheits- und Zuverlässigkeitsmanagement (Kosten, Haftung, Risiko)</li> <li>2. QM Systeme im Unternehmen (ISO 9001:2015, IATF 16949:2016) und Prozessmanagement</li> <li>3. Sicherheitsmanagement im Unternehmen (Struktur, Inhalte, prozessuale Umsetzung, Methoden) <ul style="list-style-type: none"> <li>o IEC 61508</li> <li>o ISO 26262</li> <li>o ISO 13849</li> </ul> </li> <li>4. Zuverlässigkeitsmanagement im Unternehmen (Struktur, Inhalte, prozessuale Umsetzung, Methoden) <ul style="list-style-type: none"> <li>o IEC 60300</li> <li>o VDA 3</li> <li>o Design for Reliability und Robustness Validation</li> </ul> </li> </ol>						
4	<b>Lehrformen</b> Die Vorlesungen werden durch Übungen unterstützt.						
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Prüfung						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>						

# Wahlmodule

## Advanced Technical English (English)

<b>Module Title</b>		Advanced Technical English			
<b>Module Title in English</b>		Advanced Technical English			
<b>Module Leader</b>		Ingo Bachmann			
<b>Teaching Staff</b>		Ingo Bachmann / ZfK / Lehrbeauftragte			
<b>Courselanguage/</b>		Deutsch, English			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
A-TE	180 h	6	as of 4th semester	Every Summer semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	Seminar: 4 h/week	4 h/week (= 60 h)	Total: 120 h		Seminar 15
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>				
	<p><b>Knowledge:</b> The students have acquired a wide range of specialist vocabulary. Next to various technical expressions, the students also know common, frequently used phrases and idiomatic expression relevant to their professional field. This knowledge applies to their written as well as spoken competence. The students are familiar with the fundamentals of intercultural communication.</p> <p><b>Skills:</b> The students can communicate fluently in a spoken as well as in a written way in a specialist context. They are capable of describing and explaining their own work environment and work-related tasks, work processes as well as the relevant technical background needed. They are also able to apply this skill to other branches of engineering. They can correspond in English in their professional field and understand technical texts. These technical texts include real-life reports and short scientific articles. Furthermore, they can give a subject-oriented presentation and communicate content in a target group-oriented way.</p> <p><b>Competences:</b> The students have ideally reached the C1 level of the Common European Framework of Reference for languages (CEFR). They have a good command of the specialist terminology relevant to their field of study and professional field. This applies to their receptive as well as their productive language skills. The students are also competent in communicating with other students having a different engineering background. Regarding their methodical and social competence, they have learned to take into account relevant intercultural factors in a given communicative process. In addition, the students' social competence has improved through working in small groups, performing various project-related tasks and activities.</p>				
<b>3</b>	<b>Contents</b>				
	<p>Technical English used in various branches of engineering</p> <p>Describing their own work environment</p> <p>Engaging with technical texts including reading techniques</p> <p>Case studies</p> <p>Business correspondence</p>				



	<p><b>Expressing their own opinion, participating in discussions</b></p> <p><b>Phrases and idiomatic expressions</b></p> <p><b>Presentation skills</b></p>
<b>4</b>	<p><b>Teaching Methods</b></p> <p><b>Seminar-like in small groups, project work</b></p>
<b>5</b>	<p><b>Content-Related Module Prerequisites</b></p> <p><b>Students' level of English should be B2 CEFR. This needs to be verified either by a placement test taken prior to this module or by a test taken in the first meeting. In case you are not sure whether your language skills are good enough you can contact Ingo.Bachmann@hs-ruhrwest.de.</b></p>
<b>6</b>	<p><b>Formal Module Prerequisites</b></p> <p><b>none</b></p>
<b>7</b>	<p><b>Type of Exams</b></p> <p><b>Portfolio:</b></p> <p>written assignment (60 min.) (40%)                      <b>Examlanguage: English</b></p> <p>presentation (15 min.) (60%)                              <b>Examlanguage: English</b></p>
<b>8</b>	<p><b>Prerequisite for the Granting of Credits</b></p> <p><b>Successful participation and successful contribution + passing the exam</b></p>
<b>9</b>	<p><b>This Module Appears in:</b></p>

	<p><b>Course of Studies</b></p> <p><b>Angebote des ZfK</b></p> <p><b>Angebote des ZfK</b></p> <p><b>Bauingenieurwesen_BPO2013 BPO 2014</b></p> <p><b>Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017</b></p> <p><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></p> <p><b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b></p> <p><b>Modules in English at HRW</b></p> <p><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></p> <p><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></p> <p><b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b></p> <p><b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b></p> <p><b>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</b></p> <p><b>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</b></p> <p><b>Zukunftssemester</b></p>	<p><b>Status</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elected Specialization</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elective Module</b></p> <p><b>Elected Specialization</b></p>
<b>10</b>	<p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>	
<b>11</b>	<p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p><b>This module is an elective module.</b></p> <p><b>It is offered for students with a good command of English already (B2 Level) who want to learn more than what is possible in the basic Technical English module.</b></p> <p><b>Material will be announced during the first session.</b></p> <p><b>Students who pass the module with a grade of 2,0 or better are entitled to a certificate stating they hold the CEFR C1 level.</b></p> <p><b>Hinweis zur Anerkennung/Belegung:</b></p> <p><b>Das Modul „Advanced Technical English“ wird in einigen Studiengängen als alternatives Modul zum Pflichtmodul „Technical English“ angeboten. Ob dies in Ihrem Studiengang der Fall ist, erkennen Sie, wenn dieses Modul im Wahlmodulkatalog Ihres Studiengangs gelistet ist. In diesem Fall können Sie entweder das Pflichtmodul „Technical English“ belegen oder das Modul „Advanced Technical English“.</b></p> <p><b>Ist das Modul „Advanced Technical English“ nicht im Wahlmodulkatalog Ihres</b></p>	

**Studiengang gelistet, haben Sie die Möglichkeit, es als außercurriculares ZfK-Sprachmodul zu belegen.**

## Ausgewählte Kapitel der Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		Ausgewählte Kapitel der Sicherheitstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Selected chapters from safety engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Clemens Dietl			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Clemens Dietl			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-AKS	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Kenntnisse ausgewählter Methoden der Sicherheits- und Zuverlässigkeitstechnik,</li> <li>• verfügen über Kenntnisse zu den Methoden der Analyse der Sicherheit und der Ermittlung des Risikos eines Systems,</li> <li>• können Methoden der Sicherheits- und Zuverlässigkeitstechnik anwenden, um Produkt- und System-Sicherheitsfragen zu beurteilen [CRE 1d],</li> <li>• können Workshops vorbereiten und durchführen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Es werden folgende methodische Verfahren vorgestellt, in Workshops ausgeführt und in Rollenspielen geübt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hazard and Operability Study</li> <li>• FMEA &amp; FMECA</li> <li>• Bow-Tie Analysis</li> <li>• Facilitation (Vorbereitung, Dokumente vorbereiten, Auswahl der Teilnehmenden, Moderation, Erstellung des Berichts) von Workshops</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Die Vorlesungen werden durch Übungen in Form von Workshops unterstützt.				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (20 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	<b>Bestandene Prüfung</b>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>						

## Automotive HMI / Traffic Psychology (English)

<b>Module Title</b>		<b>Automotive HMI / Traffic Psychology (English)</b>					
<b>Module Title in English</b>		<b>Automotive HMI / Traffic Psychology</b>					
<b>Module Leader</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Stefan Geisler</b>					
<b>Teaching Staff</b>		<b>Prof. Dr. Stefan Geisler, Henrik Detjen, Prof. Dr. Stefan Becker</b>					
<b>Courselanguage/</b>		<b>English</b>					
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>		
<b>HMIF</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>as of 4th semester</b>	<b>Annually</b>	<b>1 semester</b>		
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>		<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b> <b>Total: 105 h</b>	<b>Approx. Number of Participants</b>		
	<b>Practical Course:</b>	<b>2 h/week</b>	<b>5 h/week (= 75 h)</b>	<b>Preparation for written exam:</b>	<b>40 h</b>	<b>Practical Course</b>	<b>max. 15</b>
	<b>Lecture including Exercise:</b>	<b>3 h/week</b>		<b>Practical work:</b>	<b>50 h</b>	<b>Lecture including Exercise</b>	<b>max. 150 bzw. 120</b>
				<b>Documentation and Presentation of practical work:</b>	<b>15 h</b>		
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>						
	<p><b>English:</b> Account for problems and particular challenges in the design of human machine interaction in vehicles. Account for the design process for human machine interaction within vehicles and able to apply with respect to technical and psychological boundary conditions.</p> <p><b>German:</b> Die Studierenden kennen die besonderen Herausforderungen für Benutzerschnittstellen im Fahrzeug. Sie wissen, wie ein HMI im Fahrzeug entwickelt wird und können diese Kenntnisse unter Beachtung technischer und psychologischer Randbedingungen praxisorientiert anwenden.</p>						
<b>3</b>	<b>Contents</b>						
	<p><b>English:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to special hardware for user interaction in vehicles</li> <li>• Basics of traffic psychology and cognitive processes while driving</li> <li>• Attention, controllability, accident types and causes</li> <li>• Legal framework and its impact, i.e. Code of Practice, European Statement of Principles</li> <li>• Standardization (i.e. ISO 15005/15008)</li> <li>• Aging: Age-related influences and impact special conditions to driving (fatigue, drugs)</li> <li>• Validation of user interfaces in the vehicles, driving simulators, systems for measuring the deflection</li> <li>• HMI for Automated Driving</li> <li>• Selected Case Studies</li> <li>• Driver Distraction</li> <li>• Rapid Prototyping and testing in a driving simulator</li> </ul>						

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

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



## Blue Science

<b>Modulname</b>		Blue Science			
<b>Modulname englisch</b>		Blue Science			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Christian Cornelissen			
<b>Dozent/in</b>		Bönner, Alexander; Cornelissen, Christian; Dorschu, Alexandra; Geisler, Stefan; Ulrich, Hartmut			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BS1	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Gruppenprojekt: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Gruppenprojekt	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben ein umfassendes Verständnis zu den jeweiligen Themen der Fallbeispiele / Planspiele</li> <li>• vertiefen eine Auswahl dieser Themen, insbesondere in einem selbst entwickelten Planspiel</li> <li>• evaluieren das erlangte Wissen hinsichtlich ihrer Relevanz und ihres Beitrags für das Gesamthemenspektrum des Moduls</li> <li>• entwickeln und planen darauf basierend ein geeignetes Projekt, um die Thematik ihres Planspiels den anderen Kursteilnehmern zu vermitteln und führen dieses Projekt durch</li> <li>• bewerten abschließend kritisch das entwickelte Planspiel und seine mögliche Verwendung in zukünftigen Modulen zu dieser Thematik</li> <li>• stärken dabei ihre Kompetenzen hinsichtlich Teamarbeit und wissenschaftlich selbständiger Recherche</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Das Modul befasst sich in Form von Fallbeispielen und - teils selbst entwickelten - Planspielen mit der Bedeutung unserer ethischen und gesellschaftlichen Werte, unter anderem hinsichtlich folgender Aspekte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demokratie und Demokratieverständnis</li> <li>• Gesellschaftliche Werte</li> <li>• Diskussions- und Diskurskultur</li> <li>• Analyse von gesellschaftlichen Strömungen</li> <li>• Bedeutung von Nachhaltigkeit</li> <li>• Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie</li> <li>• Bedeutung der Globalisierung</li> <li>• Rolle der Sozialsysteme</li> <li>• Soziale Verantwortung des Einzelnen in unserer Gesellschaft</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Planspiele und Projektarbeit in Kleingruppen				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines Portfolios mit Teilleistungen (20 Seiten) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (die genannten Teilleistungen werden im ersten Modultermin festgelegt)
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	<b>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Das Wahlmodul ist interdisziplinär angelegt und in einer Vielzahl von Bachelor-Studiengängen an der HRW anerkannt. Es wird von Studierenden (studentischen Tutor*innen) getragen, mit mehreren Professor*innen aus verschiedenen Fachbereichen im Hintergrund.	

**Das Konzept ist angelehnt an das Konzept 'Blue Engineering' von Hochschulen in Berlin, Düsseldorf und Hamburg ([www.blue-engineering.org](http://www.blue-engineering.org)), setzt aber einen breiteren Fokus, über die Ingenieurwissenschaften hinaus.**

## Cybersecurity

<b>Modulname</b>		Cybersecurity			
<b>Modulname englisch</b>		Cyber security			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
<b>Dozent/in</b>		Ralf Knecht, Peter Thanisch			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
CySec	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h  Heimstudium: 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Das Modul vermittelt ein Grundverständnis der Informations- und IT-Sicherheit in unterschiedlichen Anwendungen. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit in vernetzten Systemen zu kennen, diese in Angemessenheit des Risikos zu bewerten und beispielhaft anzuwenden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt:</p> <p><b>Praktische Kompetenzen (50%):</b></p> <p>Die Studierenden werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerkanalyse Lab anwenden können, im Detail: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Betriebssystembordmittel: ping, traceroute, ip/ipconfig</li> <li>◦ Weitere Analysewerkzeuge: wireshark, wireless netview</li> </ul> </li> <li>• Pen-Test Lab durchführen können und zwar <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ auf Betriebssystemebene: z.B. Nmap</li> <li>◦ auf Applikationsebene: z.B. SQL Injection</li> </ul> </li> <li>• Firewalls konfigurieren können und zwar im Detail <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Basiskonfiguration</li> <li>◦ Szenarioaufbau mit z.B. Webserver, Firewall und Angreifer</li> <li>◦ Verschiedene Angriffsszenarien</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Theoretische und methodische Kompetenzen (50%)</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• werden methodisches Wissen aus dem Bereich der IT-Sicherheit beherrschen und dieses anwenden, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Schützen, erkennen und angemessen reagieren</li> <li>◦ Wichtige Business-Systeme von unwichtigen zu differenzieren</li> </ul> </li> <li>• werden Bedrohungen und Gefährdungen in digitalen Systemen identifizieren können und zwar <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Angreiferprofile z.B. Skript-Kiddie, Organisierte Kriminalität</li> <li>◦ Bedrohungsprofile z.B. Phishing, Schadsoftware, APT</li> </ul> </li> <li>• sind in der Lage Schutzziele der Informationssicherheit zu differenzieren, Schutzbedarfe von Informationen zu ermitteln, Risikoanalyse durchzuführen und diese Methoden selbst anzuwenden. Hierbei werden z.B. Szenarien aus der Elektromobilität (z.B. V2X-Kommunikation, Ladesäuleninfrastruktur) wie auch Industrieenanwendungen</li> </ul>				

	<p>diskutiert.</p>
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Gemeinsam mit den Studierenden werden Schwerpunkte für die Veranstaltung identifiziert. Nachfolgende Inhalte können adressiert werden:</p> <p><b>1. Einführung</b></p> <p>1. Zweck von IT-Sicherheit sowie Beispiele aus der Praxis</p> <p>2. Grundlagen und Grundbegriffe: Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data</p> <p>3. Grundbegriffe: Schutzziele, Schutzbedarf, Schwachstelle, Risiko, Bedrohung, Gefährdung, Schadsoftware, Exploits, Sicherheitsvorfall, Unterschied zwischen Datenschutz und Datensicherheit</p> <p>4. Kurzwiederholung Grundlagen des Protokoll-Stacks:</p> <p>1. ISO/OSI, Verortung von Krypto-Protokollen, u.a. L6</p> <p>2. Focus IP und TCP</p> <p>3. Ausgewählte Dienste: SSH, rest-API, ...</p> <p>2. Methoden der IT-Sicherheit</p> <p>1. Netzwerkanalyse</p> <p>2. Penetration Testing</p> <p>3. Firewalls und Absicherung von Webservern/Webservices</p> <p>4. Methoden zur Informationssicherheit</p> <p>1. Security Incident und Response</p> <p>2. Übung zur Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</p> <p>3. Fallbeispiel: Erläuterung und Anwendung von Schutzmaßnahmen, z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Smart Factories, Gesundheit oder Energiewirtschaft</p> <p>5. Standards zur Überprüfung und Bewertung von Informations-Sicherheit</p> <p>1. IEC 62443 am Fallbeispiel</p> <p>2. IEC 27001 am Fallbeispiel, z.B. Metering für Ladesäulen</p> <p>3. EALs/Common Criteria Systematik</p> <p>6. Ausblick:</p> <p>1. Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung</p> <p>2. Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Informationssicherheit</p>

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Overheadprojektor, Tafel) mit Übungseinheiten gehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen. Möglich ist auch ein vorgeschaltetes Praktikum unter Anrechnung auf die Semesterstundenzahl.</p>																				
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine</li> <li>• Kenntnisse in Nachrichtentechnik / Computernetze sind hilfreich</li> </ul>																				
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																				
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (80%) (abhängig von Teilnehmerzahl; Prüfungsform Prüfungssprache: Deutsch wird entsprechend zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)</p> <p>Seminararbeit (die in einer Präsentation vorgestellt und bewertet wird) (20%) Prüfungssprache: Deutsch</p>																				
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p><i>Bestandene Modulprüfung (80%) sowie erfolgreich absolviertes Seminar (bestätigt, 20%)</i></p>																				
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																				
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																				
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																				





## Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär

<b>Modulname</b>		<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Fundamentals of Artificial Intelligence - an interdisciplinary course</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Michael Vogelsang</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Fatih Gedikli, Michael Vogelsang, Christian Weiß</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
<b>GKI-I</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>ab dem 5. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>SS: geblockt (1/2 Semester) / WS: 1 Semester</b>	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden können...</b> ... die Entwicklung des Begriffs Künstliche Intelligenz (KI) im Zeitverlauf einordnen, ... mathematische Grundlagen von KI-Methoden beschreiben und deren Vor- und Nachteile einschätzen, ... Maschinelle Lernalgorithmen in einer Programmiersprache implementieren und evaluieren, ... vorgegebene, unternehmenspraktische Fragestellungen (Projekte) mit Hilfe von KI-Algorithmen beantworten und die Ergebnisse beurteilen, ... die Folgen für Länder, Unternehmen (Geschäftsmodelle), Märkte und Arbeitsplätze ableiten sowie aktuelle Regulierungsvorschläge beurteilen, ... die Grundbenennungen der Ethik in systematische Zusammenhänge einordnen und die verschiedenen Annahmen über die Grundlagen ethischen Handelns gegeneinander abwägen, ... den Zusammenhang von Rechtsnormen und moralischen Normen erkennen und ihn in Bezug auf die Entwicklung und den Einsatz autonomer und intelligenter Systeme aufzeigen. Neben der Methodenkompetenz (Mathematik, Werkzeuge und Vorgehensweisen des Maschinellen Lernens) fördert das Modul die sozialen und kommunikativen Kompetenzen, da die Projekte in Gruppen von Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen bearbeitet werden sollen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>I EINLEITUNG</b> (Entwicklung von KI im Zeitverlauf, Turing-Test, machine learning vs. deep learning etc.) <b>II MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN</b> (u.a. neuronale Netze, Gradientenabstiegsverfahren, Random Forests, Gütekriterien) <b>III EINFÜHRUNG PROGRAMMIERUNG</b> (Python)					

	<p><b>IV MASCHINELLES LERNEN (unter Nutzung der Bibliotheken Keras und TensorFlow in einer Python-Umgebung)</b></p> <p><b>V AUSWIRKUNGEN AUF GESCHÄFTSMODELLE und MÄRKTE (betriebs- und volkswirtschaftliche Folgen)</b></p> <p><b>VI ETHIK AUTONOMER UND INTELLIGENTER SYSTEME (Terminologie und allgemeine Grundsätze der Ethik, Verantwortung im Beruf, Verhaltenskodizes im Engineering, Ethik im Engineering im Kontext autonomer und intelligenter Systeme, Fallstudien)</b></p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p><b>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Bearbeitung von Fallstudien, Gruppenarbeit</b></p>
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Mathematik: Ableitungen</b></p>
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>keine</b></p>
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p><b>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch</b>  <b>Projektarbeit mit Vortrag (50%)                      Prüfungssprache: Deutsch</b></p>
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p><b>Erfolgreiche Teilnahme an der Projektarbeit und bestandene Klausurarbeit</b></p>
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	<b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Zukunftssemester</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Das Modul wird auf 6 Wochen geblockt, um Studierenden im Praxissemester die Teilnahme zu ermöglichen.  E-Commerce Themenschwerpunkt: Informatik  Literaturempfehlungen  Collet, F.; Allaire, J.J. (2018) – Deep Learning with R, Manning Publications, NY, USA.	

**Géron, A. (2017), Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, O'Reilly Media**

**Goodfellow, I.; Bengio, Y; Courville, A. (2017), Deep Learning - Adaptive Computation and Machine Learning, MIT Press, Cambridge, MA, USA.**

**Grunwald, A. (2013), Handbuch Technikethik, Metzler, Tübingen.**

**Hieber, L.; Kammeyer, H. (2014), Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren, Springer VS, Wiesbaden.**

**Hubig, C. (2006), Die Kunst des Möglichen: Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik, Transkript, Bielefeld.**

**IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems (2019), Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems, First Edition, IEEE.**

**Lenk, H.; Ropohl, G (1993), Technik und Ethik, Reclam, Stuttgart.**

**Lesmeister, C. (2017), Mastering Machine Learning with R, Packt Publishing, Birmingham.**

**NBER (2017), Economics of A.I. - Conference papers, <https://www.nber.org/books/agra-1>**

**Rashid, T. (2017), Neuronale Netze selbst programmieren: Ein verständlicher Einstieg mit Python, O'Reilly.**

**Russell, St.; Norvig, P. (2016), Artificial Intelligence - A modern approach, Pearson, Essex.**

**Schallmo, D., Rusnjak, A., Anzengruber, J., Werani, Th., Jünger, M. (2017), Digitale Transformation von Geschäftsmodellen, Springer, Wiesbaden.**

**Tzafestas, S. G. (2016), Roboethics: a navigating overview, Springer, Cham.**

**Zudem wird aktuelle Literatur zu Beginn jedes Semesters bekannt gegeben.**

## Industrielle Anwendungen der Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Industrielle Anwendungen der Sicherheitstechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Industrial application of system safety approaches</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Uwe Kay Rakowsky			
<b>Dozent/in</b>		Lehrbeauftragte			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-IAS	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Kenntnisse zur Analyse der Sicherheit und der Ermittlung des Risikos eines Systems in der Luftfahrt- und Prozesstechnik,</li> <li>• können Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Analysen durchführen, um Produkt- und System-Sicherheitsfragen zu beurteilen,</li> <li>• können unterschiedliche Ansätze in verschiedenen Branchen quantitativ vergleichen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Sicherheit in der Luftfahrttechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutschsprachig, Literatur in Englisch</li> <li>• Aerospace Recommended Practice</li> <li>• Guidelines for Development of Civil Aircraft and Systems ARP 4754A</li> <li>• Guidelines and Methods for Conducting the Safety Assessment Process on Civil Airborne Systems and Equipment ARP 4761</li> </ul> <b>Sicherheit in der Prozesstechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebenszyklus-Management</li> <li>• Lebenszyklus-Aktivitäten</li> <li>• Instandhaltung und Prüftiefen (PTC)</li> <li>• Security for Safety, Cyber Security in der Anlagensicherheit</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übungen				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
7	<b>Prüfungsformen</b>				

	<b>Portfolio-Prüfung (100%)</b>	<b>Prüfungssprache: Deutsch</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <td><b>Studiengang</b></td> <td><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>		<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>							
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul							
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul							
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>							
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Veranstaltung wird deutschsprachig angeboten. Präsentationen und Dokumente der Lehrbeauftragten können jedoch in Englisch verfasst sein.</li> <li>• Die Lehrbeauftragten kommunizieren die Prüfungsform jeweils in ihrer ersten Veranstaltung</li> <li>• Alle Teilprüfungen müssen bestanden sein, damit die Modulprüfung bestanden ist.</li> <li>• Die Gesamtnote errechnet sich aus den Teilnoten und deren o. a. Anteile.</li> </ul>							

## Praktikum Management 1 – Unternehmensgründung

<b>Modulname</b>		<b>Praktikum Management 1 – Unternehmensgründung</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Management Lab 1 – Business Founding</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Andreas Braasch</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Andreas Braasch</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-LAB-M1	90 h	3	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h	Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p><b>Das Praktikum Unternehmensgründung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bringt den Studierenden die betriebswirtschaftlichen Grundlagen bei, die für eine Unternehmensgründung notwendig sind,</li> <li>• zeigt den Studierenden Wege auf, wie Sie aus einer Idee eine Geschäftsidee entwickeln können,</li> <li>• fördert das unternehmerische Denken bei den Studierenden,</li> <li>• stärkt die analytischen und logischen Fähigkeiten der Studierenden,</li> <li>• schärft die Urteilskraft der Studierenden,</li> <li>• fördert die Zusammenarbeit in einem Team,</li> <li>• fördert die Fähigkeit, eine Idee begeisternd vorzustellen,</li> </ul> <p><b>Die Studierenden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Grundkenntnisse der Unternehmensgründung,</li> <li>• kennen die Struktur und Inhalte eines Businessplans,</li> <li>• kennen den Ablauf einer Unternehmensgründung,</li> <li>• sind in der Lage, aus einer Idee, eine Geschäftsidee und daraus folgend ein Geschäftsmodell zu entwickeln,</li> <li>• sind in der Lage, im Team eine fiktive Unternehmensgründung vorzubereiten,</li> <li>• können Ihre Geschäftsidee im Rahmen eines Pitches vorstellen</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und praktisches Beispiel einer Unternehmensgründung</li> <li>• Von der Idee zum Geschäftsmodell</li> <li>• Struktur und Inhalte eines Businessplans <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Geschäftsidee und -modell</li> <li>◦ Team</li> <li>◦ Markt &amp; Wettbewerb</li> <li>◦ Marketing &amp; Vertrieb</li> <li>◦ Organisation</li> <li>◦ Fahrplan</li> <li>◦ SWOT-Analyse</li> <li>◦ Finanzpläne</li> </ul> </li> <li>• Aufbau eines Pitches</li> </ul>				

4	<b>Lehrformen</b> <b>Praktikum</b>								
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>								
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>								
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Praktikumsbericht (100%)</b> <b>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</b> <b>Erstellung eines Business Plans sowie Durchführung eines StartUp Pitches</b>								
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>								
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <td><b>Studiengang</b></td> <td><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Zukunftssemester</b></td> <td><b>Wahlpflichtmodul</b></td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Zukunftssemester</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>								
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>								
<b>Zukunftssemester</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>								
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b>								
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>								



## Praktikum Management 2 – Anwendungen zum Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Management

<b>Modulname</b>		<b>Praktikum Management 2 – Anwendungen zum Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Management</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Management Lab 2 – Safety &amp; Reliability Management Applications</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Andreas Braasch</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Dr.-Ing. Fabian Plinke, M. Sc. Johannes Heinrich</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-LAB-M2	90 h	3	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS (= 30 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Das Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vermittelt ein fundiertes Wissen über MS Excel inkl. grundlegende Syntax und Mausgestiken,</li> <li>• vermittelt, wie durch Datenoperationen auch großen Datenmengen gefiltert werden können,</li> <li>• vertieft die mathematischen Grundlagen des Sicherheits- und Zuverlässigkeitsmanagement durch selbstständig zu lösende Aufgaben,</li> <li>• zeigt auf, wie selbst komplexe Berechnungen mit generischen Formeln schnell durchgeführt werden können,</li> <li>• vermittelt, wie Datenauswertungen ansprechend visualisiert werden können.</li> </ul> <b>Die Studierenden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über ein erweitertes Wissen zur Anwendung von MS Excel</li> <li>• kennen die breiten Anwendungsmöglichkeiten von MS Excel,</li> <li>• können komplexe, mathematische Formeln eigenständig programmieren,</li> <li>• sind in der Lage, komplexe Aufgaben im Team umzusetzen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzlicher Aufbau von MS Excel</li> <li>• Syntax und Mausgestik bei MS Excel</li> <li>• Einfache Operationen, Listenhandling und Grundlagen der Visualisierung</li> <li>• Filterung und Analyse von Massendaten mittels Pivot</li> <li>• Umsetzung sicherheits- und zuverlässigkeitstechnischer Methoden in Excel</li> <li>• Beispiele aus der Felddatenanalyse</li> <li>• Fortgeschrittene Simulationsverfahren (Monte-Carlo-Simulation)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Praktikum</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik</b>				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Ausarbeitung (100%)</b> <b>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</b> <b>Die Ausarbeitung erfolgt in einem Excel</b> <b>Template</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <td><b>Studiengang</b></td> <td><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>						

## Praktikum Sicherheitstechnik 1 – Risikominderung

<b>Modulname</b>		<b>Praktikum Sicherheitstechnik 1 – Risikominderung</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Safety Lab 1 – Risk Mitigation</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-LAB-S1	90 h	3	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS (= 30 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Risiken nach EN ISO 12100 an einem praktischen Beispiel zu erkennen und zu beurteilen,</li> <li>• sind in der Lage, geeignete Sicherheitsfunktionen zu definieren, um die Risiken entsprechend zu mindern,</li> <li>• können bei der Implementierung der Sicherheitsfunktionen Methoden zur Vermeidung und Beherrschung systematischer und zufälliger Fehler anwenden,</li> <li>• sind in der Lage, den Nachweis über die erreichte Sicherheitsintegrität zu erbringen und die Ergebnisse übersichtlich zu dokumentieren.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Risikominderung an einem praktischen Beispiel:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikobeurteilung nach EN ISO 12100</li> <li>• Definition von Sicherheitsfunktionen entsprechend des abzusichernden Risikos</li> <li>• Verdrahtung von Sensorik, Logik und Aktorik</li> <li>• Anwendung von Maßnahmen zur Beherrschung von systematischen und zufälligen Fehlern</li> <li>• Programmierung einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) für Sicherheitsanwendungen</li> <li>• Verifikation und Validation der Ergebnisse</li> <li>• Berechnung der sicherheitstechnischen Kenngrößen</li> <li>• Dokumentation der Ergebnisse</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <b>Praktikum</b>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Ingenieurmathematik 1 und 2, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Funktionale Sicherheit 1</b>				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>				
7	<b>Prüfungsformen</b>				

	<b>Praktikumsbericht (5 Seiten) (100%)</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Inhalte der Normen EN ISO 12100, EN ISO 13849, EN 62061, IEC 61508. Datenblätter und Handbücher der verwendeten Sensorik, Aktorik, Logik; diese werden bei Praktikumsbeginn ausgehändigt.</b>						

## Praktikum Sicherheitstechnik 2 – Sicherheitsfunktion

<b>Modulname</b>		<b>Praktikum Sicherheitstechnik 2 – Sicherheitsfunktion</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Safety Lab 2 – Safety Function</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-LAB-S2	90 h	3	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS (= 30 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage ein spezifisches Risiko zu erkennen und abzuschätzen,</li> <li>• können eine geeignete Sicherheitsfunktion definieren, um das Risiko entsprechend zu mindern,</li> <li>• können geeignete Hardware-Komponenten inklusive eines Mikrocontrollers auswählen und kombinieren, um daraus die zuvor definierte Sicherheitsfunktion zu implementieren,</li> <li>• können den verwendeten Mikrocontroller zur Umsetzung der definierten Sicherheitsfunktion in einer geeigneten Sprache programmieren,</li> <li>• können bei der Implementierung der Sicherheitsfunktionen grundlegende Methoden zur Vermeidung und Beherrschung systematischer und zufälliger Fehler anwenden,</li> <li>• sind in der Lage, den Nachweis über die erreichte Sicherheitsintegrität zu erbringen und die Ergebnisse übersichtlich zu dokumentieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Risikominderung durch Implementierung einer Sicherheitsfunktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse eines spezifischen Risikos</li> <li>• Definition einer Sicherheitsfunktion entsprechend des abzusichernden Risikos</li> <li>• Auswahl und Kombination von Sensorik, Logik (Mikrocontroller) und Aktorik</li> <li>• Anwendung von grundlegenden Maßnahmen zur Beherrschung von systematischen und zufälligen Fehlern</li> <li>• Programmierung des Mikrocontrollers</li> <li>• Verifikation und Validation der Ergebnisse</li> <li>• Berechnung der sicherheitstechnischen Kenngrößen</li> <li>• Dokumentation der Ergebnisse</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Praktikum</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Ingenieurmathematik 1 und 2, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Funktionale Sicherheit 1</b>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	<b>Keine</b>						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Praktikumsbericht (5 Seiten) (100%)</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Inhalte der Normen EN ISO 12100, EN ISO 13849, EN 62061, IEC 61508. Datenblätter und Handbücher der verwendeten Sensorik, Aktorik, Logik. Diese werden bei Praktikumsbeginn ausgehändigt.</b>						

## Praktikum Sicherheitstechnik 3 – Tool-Anwendungen

<b>Modulname</b>		<b>Praktikum Sicherheitstechnik 3 – Tool-Anwendungen</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Safety Lab 3 – Tool Application Lab</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Lehrbeauftragte</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-LAB-S3	90 h	3	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h	Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Risiken nach EN ISO 12100 an einem komplexen praktischen Beispiel zu erkennen und zu beurteilen,</li> <li>• können ein Sicherheitskonzept zur hinreichenden Risikominderung für die gesamte technische Einrichtung und für unterschiedliche Betriebsmodi erarbeiten,</li> <li>• können geeignete Schutzeinrichtung zur Umsetzung des Sicherheitskonzepts auswählen und installieren,</li> <li>• sind in der Lage die Sicherheitsfunktionen unter Berücksichtigung von Anforderungen an die Testbarkeit und Verfügbarkeit zu definieren,</li> <li>• können bei der Implementierung der Sicherheitsfunktionen Methoden zur Vermeidung und Beherrschung systematischer und zufälliger Fehler anwenden,</li> <li>• sind in der Lage den Nachweis über die erreichte Sicherheitsintegrität zu erbringen und die Ergebnisse übersichtlich zu dokumentieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Risikominderung an einem komplexen praktischen Beispiel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikobeurteilung nach EN ISO 12100</li> <li>• Definition eines Sicherheitskonzepts zur Risikominderung für das Gesamtsystem</li> <li>• Auswahl und Installation von geeigneten Schutzeinrichtungen</li> <li>• Auswahl und Umsetzungen geeigneter Sicherheitsarchitekturen unter Berücksichtigung von Anforderungen an die Testbarkeit und Verfügbarkeit</li> <li>• Anwendung von Maßnahmen zur Beherrschung von systematischen und zufälligen Fehlern</li> <li>• Parametrierung der verwendeten Sensorik (z. B. Lichtvorhang)</li> <li>• Programmierung einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) für Sicherheitsanwendungen</li> <li>• Parametrierung von Antrieben mit integrierten Sicherheitsfunktionen</li> <li>• Verifikation und Validation der Ergebnisse</li> <li>• Berechnung der sicherheitstechnischen Kenngrößen</li> <li>• Dokumentation der Ergebnisse</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				

	<b>Praktikum</b>						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1 und 2, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Funktionale Sicherheit 1						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Praktikumsbericht (5 Seiten) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Normen und Richtlinien <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 13849</li> <li>• Maschinenrichtlinie 2006/42/EG</li> <li>• Betriebssicherheitsverordnung (§ 3 Arbeitsschutzgesetz)</li> <li>• OSHA (USA)</li> <li>• Brazil NR 12 (Brasilien)</li> </ul>						



## Praktikum Sicherheitstechnik 4 – Simulationsverfahren

<b>Modulname</b>		<b>Praktikum Sicherheitstechnik 4 – Simulationsverfahren</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Safety Lab 4 – Simulation Methods</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Clemens Dietl</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Clemens Dietl</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-LAB-S4	90 h	3	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS (= 30 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Anwendung eines Tools zur Zuverlässigkeits-Simulation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion der System-Eigenschaften</li> <li>• Umwandlung von vorgegebenen Funktionsblockdiagrammen (FBD) in Zuverlässigkeitsblockdiagrammen (RBD)</li> <li>• Entwerfen eines Simulationsmodells mit Verknüpfung der Elemente und Diskussion der Struktur</li> <li>• Diskussion und Auswahl von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Ermittlung der Parameter</li> <li>• Definition der Simulations-Spezifikationen</li> <li>• Durchführung der Simulation</li> <li>• Review &amp; Revision</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Anwendung eines Tools zur Zuverlässigkeits-Simulation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion der System-Eigenschaften</li> <li>• Umwandlung von vorgegebenen Funktionsblockdiagrammen (FBD) in Zuverlässigkeitsblockdiagrammen (RBD)</li> <li>• Entwerfen eines Simulationsmodells mit Verknüpfung der Elemente und Diskussion der Struktur</li> <li>• Diskussion und Auswahl von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Ermittlung der Parameter</li> <li>• Definition der Simulations-Spezifikationen</li> <li>• Durchführung der Simulation</li> <li>• Review &amp; Revision</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Ingenieurmathematik 1 und 2, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Praktikumsbericht (7 Seiten) (100%)</b> <b>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <td><b>Studiengang</b></td> <td><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Informationen zum Tool werden im Praktikum zur Verfügung gestellt.</b>						

## Praktikum Zuverlässigkeitstechnik 1 – Kritische Komponente

<b>Modulname</b>		<b>Praktikum Zuverlässigkeitstechnik 1 – Kritische Komponente</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Reliability Lab 1 – Critical Component</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Uwe Kay Rakowsky				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Dr. David Vališ, M. Sc. Sebastian Mammitzsch				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
S-LAB-Z1	90 h	3	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS (= 30 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Kenntnisse der Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik anwenden [VDI 4002-2, 6.1],</li> <li>• können Wahrscheinlichkeits- und Statistik-Methoden anwenden, um Produkt-Lebenszyklen zu analysieren [CRE 2a],</li> <li>• können Hypothesentests durchführen [CRE 2b],</li> <li>• können statistische Modelle, Toleranz und Konfidenzintervalle, Stichprobengrößen-Bestimmung und Regressions-Analyse anwenden [CRE 2c],</li> <li>• können verschiedene Arten von Daten identifizieren, sammeln, analysieren und verwalten, um Ausfälle zu minimieren und die Leistung zu verbessern [CRE 7a].</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <b>Experiment zur Zuverlässigkeitsermittlung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritische Komponente</li> <li>• Prüfung und statistische Hypothese</li> <li>• Ranking der Hypothesen und Interpretation</li> <li>• Arithmetische Mittelwerte versus Erwartungswerte</li> <li>• Validierung des Ansatzes mit der Palmgren-Miner- oder Arrhenius-Hypothese</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> <b>Praktikum</b>					
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1 und 2, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik					
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine					
7	<b>Prüfungsformen</b> Praktikumsbericht (5 Seiten) (100%)                      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch					
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>					

	<b>Bestandene Modulprüfung</b>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  <b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  <b>Das Praktikum findet als Blockveranstaltung in der Projektwoche des Wintersemesters statt. Rakowsky, U. K.: A Small-scale Experiment on the Palmgren-Miner Linear Damage Hypothesis. Steenbergen et al. (eds.): Safety, Reliability and Risk Analysis. London: CRC Press, pp 3057–3062, September 2013.</b>						

## Praktikum Zuverlässigkeitstechnik 2 – Tool-Anwendungen

<b>Modulname</b>		<b>Praktikum Zuverlässigkeitstechnik 2 – Tool-Anwendungen</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Reliability Lab 2 – Tool Application Lab</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Uwe Kay Rakowsky</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Dipl.-Ing. Simon Knaak</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-LAB-Z2	90 h	3	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS (= 30 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Kenntnisse zu simulativen Verfahren zur Analyse der Zuverlässigkeit eines Systems,</li> <li>• können ein methodisches Simulations-Werkzeug anwenden und damit eine Zuverlässigkeitsanalyse durchführen, um Produkt- und System-Zuverlässigkeitsfragen zu beurteilen,</li> <li>• können dieses Tool als Wahrscheinlichkeits-Methode anwenden, um vollständige Produkt-Lebenszyklen zu analysieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Anwendung eines Tools zur Zuverlässigkeits-Simulation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion der System-Eigenschaften</li> <li>• Umwandlung von vorgegebenen Funktionsblockdiagrammen (FBD) in Zuverlässigkeitsblockdiagrammen (RBD)</li> <li>• Entwerfen eines Simulationsmodells mit Verknüpfung der Elemente und Diskussion der Struktur</li> <li>• Diskussion und Auswahl von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Ermittlung der Parameter</li> <li>• Definition der Simulations-Spezifikationen</li> <li>• Durchführung der Simulation</li> <li>• Review &amp; Revision</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Praktikum</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Ingenieurmathematik 1 und 2, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik</b>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	<b>Praktikumsbericht (5 Seiten) (100%)</b>	<b>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>		<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>							
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>							
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>							
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b>							
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Informationen zum Tool werden im Praktikum zur Verfügung gestellt.</b>							

## Projektarbeit Sicherheitstechnik 2

<b>Modulname</b>		<b>Projektarbeit Sicherheitstechnik 2</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Safety Engineering Project Study 2</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Uwe Kay Rakowsky</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Lehrende und Lehrbeauftragte der Sicherheitstechnik</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-PA-2	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Seminar: 1 SWS	1 SWS (= 15 h)	Gesamt: 165 h	Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. selbstständig zu arbeiten,</li> <li>2. das im Studium erlernte Fachwissen anzuwenden,</li> <li>3. die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden,</li> <li>4. in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken,</li> <li>5. eigenständig eine Projektplanung und ein Zeitmanagement zu entwickeln,</li> <li>6. eine Projektarbeit eigenständig zu erstellen,</li> <li>7. Anforderungen des wissenschaftlichen Arbeitens zu berücksichtigen,</li> <li>8. korrekt und nach vorgegebenen Regeln zu zitieren.</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit im Bereich der Sicherheitstechnik und angrenzenden Disziplinen</li> <li>2. Die Inhalte sind durch das jeweilige Projekt vorgegeben.</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit Anleitung durch die Lehrenden				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Schriftliche Ausarbeitung (24 Seiten) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>						



## Sicherheit in der Automobiltechnik

<b>Modulname</b>		<b>Sicherheit in der Automobiltechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Functional Safety in Automotive Engineering</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. David Schepers</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-CAR	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Kenntnisse des in der Automobilbranche typischen Lebenszyklus nach ISO 26262, können einen entsprechenden Entwicklungszyklus definieren und die notwendigen Entwicklungstätigkeiten festlegen,</li> <li>• kennen die Zusammenhänge zwischen den Normen IEC 61508 und ISO 26262 und sind in der Lage die Zusammenhänge zu bewerten und zu erläutern,</li> <li>• verfügen über Fachkenntnisse zur Terminologie der funktionalen Sicherheit nach ISO 26262 und können diese Kenntnisse eigenständig erläutern und in der Automobilbranche an fachfremde Personen vermitteln,</li> <li>• verstehen die Methodik der ASIL-Einstufung und können diese an Beispielen eigenständig anwenden,</li> <li>• verfügen über Kenntnisse der Anforderungen für die Hardware- und Software-Entwicklung nach ISO 26262 und können daraus ein Sicherheitskonzept für spezifische Aufgabenstellungen erarbeiten,</li> <li>• sind in der Lage die Anforderungen für die Hardware- und Software-Entwicklung für spezifische Aufgabenstellungen zu definieren und umzusetzen,</li> <li>• sind in der Lage den erforderlichen Nachweis zum Erreichen der funktionalen Sicherheit nach ISO 26262 zu erbringen, die Ergebnisse übersichtlich darzustellen und eigenständig zu erläutern.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Allgemeine Inhalte zur funktionalen Sicherheit in der Automobiltechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbereich der Norm ISO 26262</li> <li>• Lebenszyklus in der Automobilbranche</li> <li>• Berücksichtigung von Schnittstellen/Zuweisung der Sicherheitsverantwortung bei verteilter Entwicklung über mehrere Zuliefererebenen</li> <li>• Zusammenhänge zwischen den Normen ISO 26262 / IEC 61508</li> </ul> <b>Anforderungen an die funktionale Sicherheit nach ISO 26262</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminologie und allgemeine Methoden der funktionalen Sicherheit</li> <li>• Anforderungen an den Sicherheitslebenszyklus</li> <li>• Dokumentation und Projektmanagement</li> <li>• Gefahrenanalyse und Risikobeurteilung</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Definition von Betrachtungsgegenständen und Sicherheitszielen</b></li> <li>• <b>Methodik der ASIL-Einstufung</b></li> <li>• <b>Sicherheitsarchitekturen</b></li> <li>• <b>ASIL-Dekomposition</b></li> <li>• <b>Hardware- und Software-Entwurf</b></li> <li>• <b>Verifikation und Validation</b></li> <li>• <b>Nachweis der funktionalen Sicherheit</b></li> <li>• <b>Ausgewählte Beispiele für Sicherheitsfunktionen im Automobilbereich</b></li> </ul>						
4	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung mit begleitenden Übungen</b>						
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik</b>						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>						
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Die Lehrinhalte sind konform zu den Normen ISO 26262 und IEC 61508.</b>						

## Startup Project

<b>Modulname</b>		Startup Project				
<b>Modulname englisch</b>		Startup Project				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. pol. Oliver Koch				
<b>Dozent/in</b>		Koch, Oliver				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
EXIST	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>		
	Praktikum: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Praktikum max. 15		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden ...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die unterschiedlichen Dimensionen von Startup-Ökosystemen kennen und verstehen</li> <li>• sind in der Lage, die relevanten Grundbegriffe im Bereich Unternehmensgründung zu definieren und die Bedeutung von Unternehmensgründung im wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Kontext darzustellen</li> <li>• lernen Techniken und Methoden zur Ideengenerierung und Ideenbewertung kennen und erfolgreich anzuwenden</li> <li>• verstehen wie aus einer Idee eine Geschäftsmodell entsteht und sind in der Lage das eigene Geschäftsmodell mithilfe eines Business Model Canvas aufzuzeigen</li> <li>• lernen Instrumente der Unterstützungslandschaft für Start-ups in Deutschland kennen (Inkubatoren, Investoren-Netzwerke, ...)</li> <li>• sind in der Lage sich in Teams zu organisieren, in Teams zu agieren und Verantwortung zu übernehmen,</li> <li>• lernen die eigenen kommunikativen Fähigkeiten einzuschätzen und sich in ausgewählten Kommunikationssituationen zu bewähren.</li> <li>• lernen die unterschiedlichen Pitch-Arten kennen und anzuwenden und mittels eines Pitchdecks ansprechend zu präsentieren</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Thema Startup-Ökosystem</li> <li>• Einführung in das Thema Design Thinking</li> <li>• Bedürfnisse und Sichtweisen aller potentiellen Nutzer identifizieren und analysieren</li> <li>• Trend- und Umfeldanalysen,</li> <li>• Kreativitätstechniken</li> <li>• Grundlagen zum Aufbau eines Business Model Canvas</li> <li>• Rechtliche Grundlagen (Patente)</li> <li>• Finanzierungsmöglichkeiten</li> <li>• Pitchtraining</li> <li>• Präsentation des Geschäftsmodells vor ausgewählter Experten-Jury</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b>					

	<b>Praktikum, Gruppenarbeit</b>																														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitung & mündliche Prüfung (Business Model Canvas & Pitch)																														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung																														
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																														
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																														
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																														
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul																														
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Gassmann, O., Sutter, P.: Praxiswissen Innovationsmanagement. München: Hanser, 2013; Gerling A.; Gerling G.: Der Design-Thinking-Werkzeugkasten eine Methodensammlung für kreative Macher. Heidelberg: dpunkt.verlag, 2018; Günes, N.; Akca, N.; Zelewski, S.: Business-Plan Guide: Grundlage – Anschauungsbeispiele – Vorgehensmodell. Berlin: Logos Verlag, 2010;																														

**Gürtler, J.; Meyer, J.: 30 Minuten Design Thinking., Offenbach: GABAL-Verlag, 2013**  
**Müller-Roterberg, C.: Praxishandbuch Design Thinking. Norderstedt: BoD, 2018;**  
**Nagl, Anna: Der Businessplan: Geschäftspläne professionell erstellen: Mit Checklisten und Fallbeispielen. Wiesbaden: Springer Gabler, 2018, 9. Auflage;**  
**Plötz, F.: Das 4-Stunden-Startup, Berlin: Econ, 2016;**  
**Simschek R., Kaiser; F.: Design Thinking: Innovation erfolgreich umsetzen. Konstanz/München: UVK Verlagsgesellschaft, 2019**

## User Experience Design

<b>Modulname</b>		User Experience Design			
<b>Modulname englisch</b>		User Experience Design			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Stefan Geisler			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Stefan Geisler			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
UXD	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  <b>Praktikum:</b> 2 SWS <b>Vorlesung mit integrierter Übung:</b> 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b> <b>Gesamt: 105 h</b>  <b>Ideation:</b> 5 h <b>Anforderungsanalyse:</b> 5 h <b>Konzeption:</b> 35 h <b>Prototyping:</b> 35 h <b>Vorbereitung von Präsentationen:</b> 10 h <b>Dokumentation:</b> 15 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  <b>Praktikum</b> max. 15 <b>Vorlesung mit integrierter Übung</b> max. 150 bzw. 120	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Bereiche des Interface-, Interaktions- und User Experience-Designs erworben. Sie kennen verschiedene Hard- und Software-Konzepte der Interaktion zwischen Mensch und Technik. Sie sind in der Lage, eigene Konzepte methodisch zu entwickeln und interaktive Systeme fachkundig zu bewerten.</b>				
3	<b>Inhalte</b>  <b>Begriffsklärung Interface-, Interaktions-, UX-Design</b>  <b>Planung interaktiver Systeme, Bedienabläufe, logische Struktur von Benutzerschnittstellen, Storyboards, Rapid Prototyping</b>  <b>Methoden zur Erzeugung einer hohen User Experience</b>  <b>Aufbau einzelner Bildschirme (Screendesign), Elemente von WIMP-Systemen / GUIs</b>  <b>Tactile Interfaces, Natural User Interfaces</b>  <b>Regeln für gute Benutzerschnittstellen</b>  <b>Interaktion als Benutzererlebnis, Ästhetik von Benutzerschnittstellen</b>  <b>Ausgewählte Methoden zur Einbeziehung des Benutzers in den Entwicklungsprozess</b>  <b>Entwicklung eines klickbaren Prototypen</b>				
4	<b>Lehrformen</b>				

	<b>Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikum</b>								
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine								
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> benotete Projektarbeit inkl. Prototypen, Zwischen- und Abschlusspräsentationen, Dokumentation (100%)								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> mind. ausreichende Projektarbeit, Präsentationen und Dokumentation								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	<b>Pflichtmodul</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	<b>Wahlmodul</b>	Sicherheitstechnik_BPO2021	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	<b>Pflichtmodul</b>								
Sicherheitstechnik_BPO2014	<b>Wahlmodul</b>								
Sicherheitstechnik_BPO2021	<b>Wahlmodul</b>								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>								

## Versuchsplanung und Datenanalyse

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



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

# Praxissemester

## Praxissemester

<b>Modulname</b>		<b>Praxissemester</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Internship</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Uwe Kay Rakowsky</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Durchführende Lehrende</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-PRX	750 h	25	ab dem 6. Semester	jedes Semester	<b>Praxissemester Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen</b>
1	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			<b>Gesamt: 750 h</b>		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• das im Studium erlernte Fachwissen auf eine definierte Aufgabenstellung problemorientiert anzuwenden,</li> <li>• an praktischen technischen Themen im Team mitzuarbeiten,</li> <li>• ihre Erfahrungen und Ergebnisse adäquat und nachvollziehbar zu dokumentieren,</li> <li>• die gewonnenen Erfahrungen zu reflektieren.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit im Bereich der Sicherheitstechnik</li> <li>• Die Inhalte sind durch das jeweilige Projekt vorgegeben.</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <b>Praktikum</b>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Die formalen Teilnahmevoraussetzungen sind in der Bachelor-Prüfungsordnung vorgegeben.</b>				
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Praxissemester-Bericht (12 Seiten) (100%)    Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</b>				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Zeugnis der Organisation, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde</b>				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Praxissemester</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Praxissemester</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Praxissemester	Sicherheitstechnik_BPO2021	Praxissemester
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Praxissemester						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Praxissemester						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Weitere verbindliche Informationen finden Sie in der gültigen Bachelor-Prüfungsordnung.</b>						

## Praxisseminar

<b>Modulname</b>		<b>Praxisseminar</b>									
<b>Modulname englisch</b>		<b>Seminar</b>									
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Uwe Kay Rakowsky</b>									
<b>Dozent/in</b>		<b>Durchführende Lehrende</b>									
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>									
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>						
S-PRS	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	Praxissemester						
1	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>						
			<b>Gesamt: 60 h</b>								
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Erfahrungen und Ergebnisse anschaulich und nachvollziehbar zu präsentieren</li> <li>• und diese in einer Diskussion zu vertreten.</li> </ul>										
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit im Bereich der Sicherheitstechnik</li> <li>• Inhalte sind durch das jeweilige Projekt vorgegeben</li> </ul>										
4	<b>Lehrformen</b> Seminar mit Präsentation und anschließender Diskussion										
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine										
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Die formalen Teilnahmevoraussetzungen sind in der Bachelor-Prüfungsordnung vorgegeben.										
7	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag (20 min.) (100%) <span style="float: right;"><b>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</b></span>										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praxisseminar										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;"><b>Studiengang</b></td> <td><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Praxissemester</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Praxissemester</td> </tr> </table>					<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Praxissemester	Sicherheitstechnik_BPO2021	Praxissemester
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Sicherheitstechnik_BPO2014	Praxissemester										
Sicherheitstechnik_BPO2021	Praxissemester										

<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b>
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Weitere verbindliche Informationen finden Sie in der gültigen Bachelor-Prüfungsordnung.</b>

# Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit

<b>Modulname</b>		<b>Bachelorarbeit</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Bachelor Thesis</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Uwe Kay Rakowsky</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Durchführende Lehrende</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-BA	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit:12 Wochen
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 360 h		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden sind in der Lage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig zu arbeiten,</li> <li>• das im Studium erlernte Fachwissen anzuwenden,</li> <li>• die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden,</li> <li>• in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken,</li> <li>• eigenständig eine Projektplanung und ein Zeitmanagement zu entwickeln,</li> <li>• eine Bachelor-Arbeit eigenständig zu erstellen,</li> <li>• Anforderungen des wissenschaftlichen Arbeitens zu berücksichtigen,</li> <li>• korrekt und nach vorgegebenen Regeln zu zitieren.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit im Bereich der Sicherheitstechnik</li> <li>• Die Inhalte sind durch das jeweilige Projekt vorgegeben.</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <b>Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden</b>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Die formalen Teilnahmevoraussetzungen sind in der Bachelor-Prüfungsordnung vorgegeben.</b>				
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Bachelor-Arbeit</b>				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>				

9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 662 259"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="662 226 1418 259"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 662 327">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="662 293 1418 327">Bachelorarbeit</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 360 662 394">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="662 360 1418 394">Bachelorarbeit</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Bachelorarbeit	Sicherheitstechnik_BPO2021	Bachelorarbeit
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Bachelorarbeit						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Bachelorarbeit						
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b></p>						
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Weitere verbindliche Informationen finden Sie in der gültigen Bachelor-Prüfungsordnung.</b></p>						

## Bachelorarbeit (Kolloquium)

<b>Modulname</b>		<b>Bachelorarbeit (Kolloquium)</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Colloquium</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Uwe Kay Rakowsky</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Durchführende Lehrende</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>S-BAK</b>	<b>90 h</b>	<b>3</b>	<b>7. Semester</b>	<b>jedes Semester</b>	<b>Kolloquium: 30 Min</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
			<b>Gesamt: 90 h</b>		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden können</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelor-Arbeit adäquat anschaulich und nachvollziehbar präsentieren,</li> <li>• ihre Bachelor-Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion vertreten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Methodik, der Konzepte und der Ergebnisse der Bachelor-Arbeit</li> <li>• Führen einer wissenschaftlichen Diskussion</li> <li>• Beantwortung kritischer Fragen</li> <li>• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Keine</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Keine</b>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Die formalen Teilnahmevoraussetzungen sind in der Bachelor-Prüfungsordnung vorgegeben.</b>				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Die Prüfungsform ist in der Bachelor-Prüfungsordnung vorgegeben.</b>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				



	<table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Bachelorarbeit</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Bachelorarbeit</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Bachelorarbeit	Sicherheitstechnik_BPO2021	Bachelorarbeit
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Bachelorarbeit						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Bachelorarbeit						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Weitere verbindliche Informationen finden Sie in der gültigen Bachelor-Prüfungsordnung.</b>						