

---

# Sicherheitstechnik

---

## Modulhandbuch

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

BPO 2021  
(für Studierende ab WS 2021/22)

**08.01.2025**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester</b> .....	<b>6</b>
Allgemeine Kompetenzen.....	6
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	8
Grundlagen der Sicherheitstechnik.....	10
Ingenieurmathematik I.....	12
Physik.....	14
<b>Pflichtmodule 2. Semester</b> .....	<b>16</b>
Digitale Systeme für die Sicherheitstechnik.....	16
Ingenieurmathematik II.....	18
Mechanik für die Sicherheitstechnik.....	20
Mensch und Technik 1 – Grundlagen Psychologie und Ergonomie.....	22
Methodik 1.....	24
<b>Pflichtmodule 3. Semester</b> .....	<b>26</b>
Betriebswirtschaftslehre und Recht.....	26
Eingebettete Systeme für die Sicherheitstechnik.....	28
Funktionale Sicherheit 1.....	30
Grundlagen Zuverlässigkeitstechnik.....	32
Qualitätsmanagement.....	34
Technical English for Engineers (English).....	36
<b>Pflichtmodule 4. Semester</b> .....	<b>38</b>
Elektrotechnik für die Sicherheitstechnik.....	38
Konstruktionslehre für die Sicherheitstechnik.....	40
Mensch und Technik 2.....	42
Methodik 2.....	44
Software-Qualitätsmanagement.....	46
<b>Pflichtmodule 5. Semester</b> .....	<b>48</b>
Funktionale Sicherheit 2.....	48
Projektarbeit Sicherheitstechnik 1.....	50
Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Management.....	53

<b>Wahlmodule</b> .....	<b>55</b>
Advanced Technical English (English).....	55
Ausgewählte Kapitel der Sicherheitstechnik.....	58
Automotive HMI / Traffic Psychology (English).....	60
Blue Science.....	63
Cybersecurity.....	67
Digital Services im Engineering.....	70
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz für die Sicherheitstechnik.....	73
Praktikum Künstliche Intelligenz 1 – Safety.....	76
Praktikum Management 1 – Unternehmensgründung.....	78
Praktikum Sicherheitstechnik 1 – Tool-Anwendungen.....	80
Praktikum Sicherheitstechnik 2 – Sicherheitsfunktion.....	82
Praktikum Sicherheitstechnik 3 – Simulationsverfahren.....	84
Praktikum Zuverlässigkeitstechnik 1 – Kritische Komponente.....	86
Projektarbeit Sicherheitstechnik 2.....	88
Schaltungstechnik für sicherheitstechnische Anwendungen.....	90
Sicherheit in der Automobiltechnik.....	92
Startup Project.....	94
Transportation HMI.....	98
User Experience Design.....	101
Versuchsplanung und Datenanalyse.....	103
<b>Praxissemester</b> .....	<b>105</b>
Praxissemester.....	105
Praxisseminar.....	107
<b>Bachelorarbeit</b> .....	<b>109</b>
Bachelorarbeit.....	109
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	111

# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	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	Veranstaltungstitel	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	Veranstaltungstitel	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	Veranstaltungstitel	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
			Der Schwerpunkt dieses Moduls ist die Software-Entwicklung, da in dieser Disziplin der Vermeidung		

4	S-WQM	Software-Qualitätsmanagement	systematischer Fehler durch Anwendung geeigneter Qualitätssicherungsmaßnahmen eine besonders hohe Bedeutung zukommt.	6	4
				30	22
<b>Semester</b>	<b>Modul</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Modulinhalte</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
5	S-FS2	Funktionale Sicherheit 2		6	4
5	S-PA-1	Projektarbeit Sicherheitstechnik 1		6	2
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	10
<b>Semester</b>	<b>Modul</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Modulinhalte</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
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	
<b>Semester</b>	<b>Modul</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Modulinhalte</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
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>105</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>		Allgemeine Kompetenzen			
<b>Modulname englisch</b>		General Competences			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\juliane.rytz			
<b>Dozent/in</b>		Susanne Brefort, M. A.			
<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-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>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Kenntnisse – Die Studierenden</p> <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 -mitteln sowie zur Rhetorik,</li> <li>• verfügen über ein solides Basiswissen hinsichtlich verbaler und non-verbaler Kommunikation.</li> </ul> <p>Fertigkeiten – Die Studierenden</p> <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 einzusetzen, 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> <p>Kompetenzen – Die Studierenden</p> <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> <li>• können Kommunikation effektiv nutzen, um sich mit anderen – gleich welcher kulturellen Herkunft – zu vernetzen.</li> </ul>				

<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernmethoden</li> <li>• Wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>• Person und Persönlichkeit</li> <li>• Arbeits- und Management-Techniken</li> <li>• Präsentorik</li> <li>• Allgemeine Kommunikation und Netiquette</li> <li>• Schreibwerkstatt</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (12 Seiten) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch Vortrag (20 min.) (50%)                                      Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: Hierbei handelt es sich um eine freiwillige Leistung. Diese kann mit bis zu 20 % (bezogen auf die maximal erreichbare Punktzahl) in die Gesamtnote eingehen. Die Prüfung muss jedoch zuvor als bestanden bewertet worden sein, siehe BPO 2021 § 13 (3).</li> <li>• Bestandene Modulprüfung (100 %)</li> </ul>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </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						
<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>						

## Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen			
<b>Modulname englisch</b>		Applied Computer Sciences and Programming Languages			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jens.allmer			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer, Dr.-Ing. Olaf Henze LfbA			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	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="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 230 997 264"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1010 230 1418 264"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 997 327">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td data-bbox="1010 293 1418 327">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 356 997 389">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1010 356 1418 389">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 418 997 452">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1010 418 1418 452">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 481 997 515">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td data-bbox="1010 481 1418 515">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 544 997 577">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1010 544 1418 577">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 607 997 640">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1010 607 1418 640">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 669 997 703">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1010 669 1418 703">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 732 997 766">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1010 732 1418 766">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 795 997 828">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1010 795 1418 828">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 857 997 891">Zukunftssemester</td> <td data-bbox="1010 857 1418 891">Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																						
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>																						
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p> <p>Literatur wird zu Semesterstart bekanntgegeben.</p>																						

## Grundlagen der Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Sicherheitstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Safety Engineering Fundamentals			
<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-GST	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden  1. verfügen über Kenntnisse der Grundlagen der Sicherheitstechnik [VDI 4002-2, 6.1, 6.8], 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], 3. kennen die ethischen Grundsätze des Ingenieurberufs [CRE 1e], 4. können Wahrscheinlichkeits-Methoden anwenden, um Produkt-Lebenszyklen zu analysieren [CRE 2a].				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  A – Qualitative Grundlagen  1. Systemeigenschaften, Systemgrenzen, Systemanalyse [M1.3.1] 2. Terminologie der Sicherheitstechnik [M8.1.2] 3. Nutzen der Sicherheits- und Zuverlässigkeitstechnik [I A.1] 4. Beziehungen zwischen Sicherheit, Qualität und Zuverlässigkeit [I A.2] 5. Normung, Organisationen, Normungsverfahren 6. Ethik, Rollen und Verantwortlichkeiten [I C.1, I C.2]  B – Quantitative Grundlagen  1. Grundlagen der Boole'schen Algebra [M2.1] 2. Grundlagen der Probabilistik [BoK II A.2] a) Interpretation der Wahrscheinlichkeit [II A.2] b) Diskrete Wahrscheinlichkeitsfunktionen [II A.3] c) Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsfunktionen, Teil 1 [II A.3] 3. Zuverlässigkeits-Blockdiagramme [VDI M2.1.1, M2.1.2, M2.1.3, M2.1.4] 4. Fehlzustandsbaum-Analyse [VDI M2.2] 5. Anwendung der Binomial-Verteilung 6. Anwendung des Satzes von Bayes [VDI M3.5] 7. Konstante Ausfallraten 8. Anwendung der Weibull-Verteilung				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (9 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 border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <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>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> 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>		Ingenieurmathematik I			
<b>Modulname englisch</b>		Mathematics for Engineers I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\primbs.miriam			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR & FEEM), Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vorloeper (ST), Prof. Dr. Verena Ziel (GMT)			
<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>
IMA I	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 Zulassung nach Bestehen der Übungen				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen																				
<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>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <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_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</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>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	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>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p><b>Fachbücher:</b></p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</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
<b>1</b>	<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	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <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 Brechnungen 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>				
<b>3</b>	<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>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%)                                      Prüfungssprache: Deutsch  Praktikumsteilnahme ist nicht Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur.  Ggf. werden abweichende Prüfungsformen zu Semesterbeginn bekannt gegeben.								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Min.)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> </ul>								
<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>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>	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</li> <li>• Rybach; Physik für Bachelors; Hansen Verlag</li> <li>• Tipler; Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure; Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Halliday / Resnick / Walker; Physik – Bachelor Edition; Wiley Verlag</li> <li>• Walcher; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</li> </ul>								

# Pflichtmodule 2. Semester

## Digitale Systeme für die Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		Digitale Systeme für die Sicherheitstechnik				
<b>Modulname englisch</b>		Digital Systems for Safety Engineering				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.phil. Michael Schäfer				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Michael Schäfer				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
DS-4-ST	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Das Modul soll die Studierenden zum selbständigen Erarbeiten einfacher digitaler Schaltungen unter fachlicher und methodischer Anleitung befähigen. Die Studierenden</p> <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> Kombination aus Vorlesung und Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch					



<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </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> 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> Digitaltechnik von Klaus Fricke (Lehr und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker) ISBN 978-3658210656, Vieweg und Teubner, 2018				

## Ingenieurmathematik II

<b>Modulname</b>		Ingenieurmathematik II			
<b>Modulname englisch</b>		Mathematics for Engineers II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\primbs.miriam			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR, FEEM & ST), Prof. Dr. Jürgen rer. nat. Vorloeper (ST), Prof. Dr. Verena Ziel (GMT)			
<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>
IMA II	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
<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>				
	Die Studierenden <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>				
	Differentialgleichungen: Lösen linearer DGLs, AWP, RWP, weitere Lösungsverfahren Spezielle Koordinatensysteme: Zylinder- und Kugelkoordinaten Integralrechnung in mehreren Dimensionen Transformationen: Laplace – und Fouriertransformation Näherungsverfahren: Taylorreihen, Interpolation und Approximation mit Polynomen Extremwertrechnung unter Nebenbedingung: Lagrangeverfahren, Zwangsbedingungen				
<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>				
	Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen				

<p><b>9</b></p>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1" data-bbox="268 241 1388 913"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 241 1002 293"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1002 241 1388 293"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 1002 344">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td data-bbox="1002 293 1388 344">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 344 1002 396">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 344 1388 396">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 396 1002 448">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 396 1388 448">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 448 1002 499">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td data-bbox="1002 448 1388 499">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 499 1002 551">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 499 1388 551">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 551 1002 602">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 551 1388 602">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 602 1002 654">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 602 1388 654">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 654 1002 705">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 654 1388 705">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 705 1002 757">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1002 705 1388 757">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																				
<p><b>10</b></p>	<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>																				
<p><b>11</b></p>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Formelsammlung:</b></p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p><b>Fachbücher:</b></p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																				

## Mechanik für die Sicherheitstechnik

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

8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Klausur				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table data-bbox="268 338 1390 443"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 338 619 376">Studiengang</th> <th data-bbox="619 338 1390 376">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 405 619 443">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="619 405 1390 443">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
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 Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.				

## Mensch und Technik 1 – Grundlagen Psychologie und Ergonomie

<b>Modulname</b>		Mensch und Technik 1 – Grundlagen Psychologie und Ergonomie				
<b>Modulname englisch</b>		Human–Machine Interaction 1 — Fundamentals of Psychology and Ergonomics				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\ayseguel.doganguen				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Aysegül Dogangün				
<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	
<b>1</b>	<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		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können (biologischen) Grundlagen der Psychologie und Ergonomie beschreiben.</li> <li>• Sie können zentralen Begriffe, Theorien, wichtige Experimente sowie Methoden der Psychologie und Ergonomie darlegen und sind in der Lage, diese in konkreten Anwendungsfeldern anzuwenden, zu übertragen und zu bewerten.</li> <li>• sind in der Lage, diese zu bewerten, Fallbeispiele zu benennen und in konkreten Anwendungsfeldern zu integrieren.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsklärung Psychologie, Ergonomie, Human Factors</li> <li>• (Historische) Systematik der Psychologie, Aufgaben und Ziele der Psychologie</li> <li>• (ausgewählte) qualitative und quantitative Forschungsmethoden der Psychologie (darunter: objektive/subjektive Daten, Messmethoden etc.)</li> <li>• biologische Grundlagen: z. B. Grundlagen des menschlichen Nervensystems, sensorischer und motorischer Systeme, Gehirn,</li> <li>• Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Bewusstsein</li> <li>• Lernen und Gedächtnis,</li> <li>• Kognition, Problemlösen und logisches Denken</li> <li>• Emotion, Motivation, Stress und Gesundheit</li> <li>• Sicherheitsbegriff, Zuverlässigkeit, Fehler</li> <li>• Fallbeispiele</li> <li>• ausgewählte Schwerpunkte und praktische Anwendungsfelder: Stabsarbeit, Militär, Patientensicherheit, Luftfahrt</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit integrierten Übungen, (interaktive) Gruppenarbeiten, Seminar zur Behandlung ausgewählter Schwerpunkte					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (70%) Vortrag (30%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiches Bestehen der Klausur und erfolgreicher interaktiver Seminarvortrag.						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </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						
<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> Primär:  Gerring, R.J. (2018). Psychologie. Pearson. Badke-Schaub, P., Hofinger, G. & Lauche, K. (Hg.) (2008) Human Factors. Psychologie sicheren Handelns. Heidelberg: Springer. Goldstein, B. (2002). Wahrnehmungspsychologie. Spektrum. Brand, M. & Schiebener, J. (2014). Allgemeine Psychologie I. Kohlhammer.  Daneben: Wickens, C. D., Lee, J. Liu, Y. D., & Gordon-Becker, S. (2004). An introduction to human factors engineering (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. Sanders, M. S. & McCormick, E. J. (1993). Human factors in engineering and design (7th ed.). New York: McGraw-Hill. Casey, S. M. (1998). Set phasers on stun. Santa Barbara, CA: Aegean. Chaffin, D. B., Andersson, G. B. J., & Martin, B. J. (2006). Occupational biomechanics (4th ed.). New York: Wiley-Intersciences. Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., & Salas, E. (Eds.). (2004). Handbook of human factors and ergonomics methods. Boca Raton, FL: CRC Press. Wilson, J. R. & Corlett, E. N. (Eds.) (2005). Evaluation of human work: A practical ergonomics methodology (3rd ed.). Philadelphia: Taylor & Francis. Norman, D. A. (2002). The design of everyday things. New York: Basic Books.						

## 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
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <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>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Quantitative Grundlagen der Sicherheitstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsfunktionen, Teil 2 (II A.3)</li> </ul> Qualitative Methoden <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> Quantitative Methoden <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> Qualitative Grundlagen der Sicherheitstechnik und Ergänzungen <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>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (9 Seiten) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch inklusive Lösungs-Video einer Aufgabe						
<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 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						
<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> 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>		Betriebswirtschaftslehre und Recht				
<b>Modulname englisch</b>		Business Administration and Law for Engineers				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\olga.hoerd				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Olga Hördt				
<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>	
BWL/R	90 h	3	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 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 Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• sind mit den Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling) und können diese richtig wiedergeben;</li> <li>• können grundlegende Begriffe der Buchhaltung mit Kostenstrukturen und des Rechnungswesens erklären und benutzen den Begriff des Gewinns richtig;</li> <li>• können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen;</li> <li>•</li> <li>• können grundlegende juristische Fragestellungen aus folgenden Rechtsbereichen einordnen: Haftungsrecht (Produkthaftung), Gewährleistungsrecht und Vertragsrecht, Gesellschaftsformen, Arbeitsrecht und rechtliche Grundlagen des Arbeitsschutzes, Patentrecht und Geheimhaltung und Wettbewerbsrecht</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: Gesellschaftsformen, Patentrecht, Haftungsrecht (Produkthaftung), Geheimhaltung, Wettbewerbsrecht, Gewährleistungsrecht, Vertragsrecht und Arbeitsrecht</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																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Klausur (100%, 60 Min.)																				
<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>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <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_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</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>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Wird jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben																				

## Eingebettete Systeme für die Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		Eingebettete Systeme für die Sicherheitstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Embedded Systems for Safety Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Marvin Kaminski			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marvin Kaminski			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
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> Die Studierenden <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>• Aufbau eingebetteter Systeme                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Signalverarbeitungsprozess</li> <li>◦ Sensorik</li> <li>◦ Aktuatorik</li> <li>◦ Mikrocontroller und Peripheriebausteine</li> </ul> </li> <li>• Sichere Kommunikation eingebetteter Systeme</li> <li>• IT -Sicherheit für für eingebettete Systeme</li> <li>• Risikobewertung und Schutzmaßnahmen zum Betrieb</li> <li>• Anwendungen und Entwicklung eingebetteter Systeme</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%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				

9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 230 619 259"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="635 230 715 259"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 619 322">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="635 293 778 322">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 356 619 385">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="635 356 778 385">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </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	<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>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>						

## Funktionale Sicherheit 1

<b>Modulname</b>		Funktionale Sicherheit 1			
<b>Modulname englisch</b>		Functional Safety 1			
<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-FS1	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden</p> <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>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>A – Allgemeine Inhalte zur funktionalen Sicherheit und Risikobeurteilung nach EN ISO 12100</p> <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> <li>5. Normenüberblick zur funktionalen Sicherheit für verschiedene Anwendungsgebiete</li> </ol>				

	<p>B – Anforderungen an die funktionale Sicherheit nach IEC 61508, EN 62061 und EN ISO 13849</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>						
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen</p>						
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Ingenieurmathematik 1</p>						
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </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						
<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>Die Lehrinhalte sind konform zur Normenreihe IEC 61508.</p>						

## Grundlagen Zuverlässigkeitstechnik

<b>Modulname</b>		Grundlagen Zuverlässigkeitstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Reliability Engineering Fundamentals			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Uwe Kay Rakowsky			
<b>Dozent/in</b>		Dipl.-Math. oec. Tobias Baust, 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-GZT	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <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>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> A – Quantitative Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik <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 – Datenmanagement <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> C – Datensammlungen				



	<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>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
<b>7</b>	<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 %.						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </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						
<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> 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>		Qualitätsmanagement			
<b>Modulname englisch</b>		Qualitätsmanagement			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Murat Mola			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Murat Mola			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
S-QM, TQM-6S	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden 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	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 230 667 264"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="676 230 826 264"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 667 327">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="676 293 826 327">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 358 667 392">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="676 358 826 392">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="268 423 826 456">Technik &amp; Management</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 495 667 595">(Projektbasierter Frauenstudiengang) _BPO20XX</td> <td data-bbox="676 495 826 528">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul	Technik & Management		(Projektbasierter Frauenstudiengang) _BPO20XX	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul										
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul										
Technik & Management											
(Projektbasierter Frauenstudiengang) _BPO20XX	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>Literatur: Skript, eLearning, Übungsaufgaben, Planspiele im Rahmen der Veranstaltung</p>										

## Technical English for Engineers (English)

<b>Module Title</b>		Technisches Englisch für Ingenieure			
<b>Module Title in English</b>		Technical English for Engineers			
<b>Module Leader</b>		hrw\ingo.bachmann			
<b>Teaching Staff</b>		ZfK: Ingo Bachmann LfbA			
<b>Courselanguage/</b>		English			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
TecEng	90 h	3	3rd semester	Every Winter semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	Seminar: 2 h/week	2 h/week (= 30 h)	Total: 60 h		Seminar 15
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>				
	<p>Upon successful completion of this module, students</p> <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</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>				
	<p>Taking part in negotiations and documenting them</p> <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>				
	<p>Students' level of English should be B1 CEFR (correspondes to five years of English with adequate grades).</p> <p>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.</p>				
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>				
	none				



# 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 Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>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>					
<b>3</b>	<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					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik I					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%)                                      Prüfungssprache: Deutsch					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung					

9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 230 619 259">Studiengang</th> <th data-bbox="632 230 711 259">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 619 322">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="632 293 778 322">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 356 619 385">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="632 356 778 385">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>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2. Pearson Studium</li> <li>• Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula Verlag, 14. Auflage</li> </ul>						

## Konstruktionslehre für die Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		Konstruktionslehre für die Sicherheitstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Mechanical Engineering Design for Safety Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
<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>
KL-4-ST	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden  1. können normgerechte technische Zeichnungen lesen und erstellen, 2. sind in der Lage, über Zeichnungen im Umfeld der Ingenieurwissenschaften zu kommunizieren, 3. beherrschen den Umgang mit den wichtigsten Normen des Technischen Zeichnens, 4. verstehen einfache funktionale Zusammenhänge in Gruppenzeichnungen, 5. haben ein Verständnis für fertigungsrelevante Zusammenhänge in Einzelteilzeichnungen, 6. können die Grundlagen der CAD-Modellierung anwenden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  1. Anwendung der wichtigsten Normen zur Erstellung technischer Zeichnungen 2. Projektionsmethoden (Ein- und Mehrtafelprojektionen) 3. Zeichnungsarten, Linientypen, Schnitte in Baugruppen, Darstellung und vereinfachte Darstellung einiger typischer Maschinenelemente, ausgewählte Formelemente an Achsen und Wellen 4. Bemaßung 5. Maßtoleranzen und Passungen 6. Produktdokumentation (Zeichnungssatz und Stückliste) 7. CAD: Grundlagen der parametrischen Produktmodellierung, Baugruppenmodellierung und Zeichnungsableitung				
<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				



	Schriftliche Ausarbeitung: Dokumentensatz zu einer projektorientierten konstruktiven Aufgabenstellung ohne Präsentation (be/nb) als Voraussetzung für die Klausurteilnahme				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfungen				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </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> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>				

## Mensch und Technik 2

<b>Modulname</b>		Mensch und Technik 2			
<b>Modulname englisch</b>		Human-Machine Interaction 2			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\ayseguel.doganguen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Aysegül Dogangün, Prof. Dr. 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-MT2, KKP	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<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	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <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 Handlungsfehler, 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>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Kurs 1 – Kognitions- und Kommunikationspsychologie <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> Kurs 2 – Menschliche Handlungszuverlässigkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (VDI 4002-2, M5.1)</li> <li>• Klassifizierung menschlicher Handlungsfehler (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>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Seminar				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhalte aus Mensch und Technik 1 sowie Grundlagen der Sicherheitstechnik				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	Keine						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (40 min.) (30%)      Prüfungssprache: Deutsch  Vortrag (40 min.) (30%)      Prüfungssprache: Deutsch  Mündliche Prüfung (20 min.) (40%)      Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>Kurs 1: Klausur (30 %)  Kurs 1: Vortrag (30 %)  Kurs 2: Mündliche Prüfung (40 %)</p> <p>Kurs 1, 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 2021 § 13 (3).</p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Erfolgreiches Bestehen der drei Teilprüfungen.</p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <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						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alan Cooper, Robert Reimann, David Cronin: About Face 4: The Essentials of Interaction Design, John Wiley &amp; Sons; 4. Auflage, 2014</li> <li>• Michael Herzeg: Software-Ergonomie, Oldenbourg, 3. Auflage, 2009</li> <li>• Jakob Nielsen: Usability Engineering, Morgan Kaufmann, 2001</li> <li>• Deborah Mayhew: The usability engineering lifecycle, Morgan Kaufmann, 1999</li> <li>• Donald Norman: The design of everyday things, Basic Books, 2013</li> <li>• Markus Dahm: Mensch-Computer-Interaktion, Addison-Wesley, 2005</li> <li>• Ben Shneiderman, Catherine Plaisant: Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Addison-Wesley Longman, 2009</li> <li>• Florian Sarodnick, Henning Brau: Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung, Huber, 2011</li> <li>• Bernhard Preim, Raimund Dachsel: Interaktive Systeme Band 1, Springer, 2010.</li> <li>• Bernhard Preim, Raimund Dachsel: Interaktive Systeme Band 2, Spring, 2015</li> <li>• Michael Richter, Markus Flückinger: Usability und UX kompakt: Produkte für Menschen (IT kompakt), Springer Vieweg, 2016</li> </ul>						

## Methodik 2

<b>Modulname</b>		Methodik 2			
<b>Modulname englisch</b>		Methodology 2			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\uwe.rakowsky			
<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-ME2	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <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>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Quantitative Grundlagen der Sicherheitstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht wiederherstellbare Systeme (M2.1.5)</li> <li>• Verfügbarkeit (M2.5)</li> </ul> Quantitative Methoden der Sicherheitstechnik <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> Instandhaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Normen und deren Sprache</li> <li>• Zustände und Zeiten</li> <li>• Instandhaltungsdauern</li> <li>• Strategien &amp; Aufgaben</li> <li>• Lebenszykluskosten</li> </ul>				

	Control of major-accident hazards <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bow Tie-Analyse</li> <li>• Layer of Protection-Analyse</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1 und 2, Grundlagen der Sicherheitstechnik						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (9 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 border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <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>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Die Lehrinhalte sind konform zur VDI 4002-2:2011, zum IEEE & ASQ CRE Book of Knowledge und umfassen Teile der Normenreihe IEC 61508.  Die Veranstaltung wird deutschsprachig angeboten. Einige Präsentationen und Dokumente sind jedoch in Englisch verfasst.						

## 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
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <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>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> A – Management der funktionalen Sicherheit (Schwerpunkt Software-Entwicklung) <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 – Software-Entwicklung nach IEC 61508 <ol style="list-style-type: none"> <li>Ursachen der Fehlerentstehung bei der Software-Entwicklung</li> <li>Anforderungen an die Software-Architektur</li> <li>Anwendung von Software-Entwicklungsmodellen</li> </ol>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Software-Spezifikation, Möglichkeiten zur Darstellung der Anforderungen</li> <li>5. Verfolgbarkeit von Anforderungen</li> <li>6. Programmierrichtlinien</li> <li>7. Wiederverwendbarkeit von Software</li> <li>8. Nachweis der Software-Zuverlässigkeit (Testaufgaben, Testmethoden, Testabdeckung)</li> <li>9. Messen von Software-Qualität (Metriken)</li> <li>10. Software-Integration</li> <li>11. Klassifizierung und Qualifizierung von Software-Tools</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Funktionale Sicherheit 1				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left; width: 50%;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </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> 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> Die Lehrinhalte sind konform zur Normenreihe IEC 61508 mit dem Schwerpunkt Software-Entwicklung.				

# Pflichtmodule 5. Semester

## Funktionale Sicherheit 2

<b>Modulname</b>		Funktionale Sicherheit 2				
<b>Modulname englisch</b>		Functional Safety 2				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\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-FS2	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <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>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Management der funktionalen Sicherheit (Schwerpunkt Hardware-Entwicklung) <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> Hardware-Entwicklung nach IEC 61508					



	<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>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Funktionale Sicherheit 1						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <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						
<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> 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.						

## Projektarbeit Sicherheitstechnik 1

<b>Modulname</b>		Projektarbeit Sicherheitstechnik 1			
<b>Modulname englisch</b>		Safety Engineering Project Study 1			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\uwe.rakowsky			
<b>Dozent/in</b>		Lehrende und Lehrbeauftragte der Sicherheitstechnik sowie St. Goldbecker, M. Lukosz			
<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-PA-1	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>	
	Seminar: 1 SWS Vorlesung: 1 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 150 h	Seminar 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>A – Kenntnisse – Die Studierenden</p> <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> <p>B – Fertigkeiten – Die Studierenden</p> <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> <p>C – Kompetenzen – Die Studierenden sind in der Lage,</p> <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> <li>Anforderungen des wissenschaftlichen Arbeitens zu berücksichtigen,</li> <li>korrekt und nach vorgegebenen Regeln zu zitieren.</li> </ol>				

3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>A – Inhalte der Projektarbeit</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeiten im Bereich der Sicherheitstechnik und angrenzender Disziplinen</li> <li>2. Die Inhalte sind durch das jeweilige Projekt vorgegeben.</li> </ol> <p>B – Inhalte zum technischen Deutsch</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rechtschreibung (VDI-RR 8.1)</li> <li>2. Grammatik 1: Interpunktion</li> <li>3. Grammatik 2: Schrägstrich, Bindestrich und Gedankenstrich, Klammern, Semikolon, Doppelpunkt, Adjektivisch gebrauchte Adverbien (VDI-RR 8.2),</li> <li>4. Stilistik 1: Grundsätze, Satzlänge, Konkretisierung, Komposita, Logik in Sprache und in Sprachbildern, Konjunktionen, (VDI-RR 8.3.1 bis 8.3.6)</li> <li>5. Stilistik 2: Schreibweise von Namen, Abkürzungen, Einheiten, Formelzeichen, Gleichungen (VDI-RR 8.3.7 bis 8.3.11)</li> <li>6. Stilistik 3: Geschütztes Leerzeichen, Zahlen und abgekürzte Einheiten, Zusammensetzung von Ziffern und Variablen mit Suffixen, Textauszeichnungen, Zeilentrennung (VDI-RR 8.3.13 bis 8.3.17)</li> <li>7. Verbformen zur Formulierung von Festlegungen (VDI-RR A)</li> <li>8. Satzbau und Struktur von Sach- und Fachtexten: Lektüre, Verständnis und Wiedergabe</li> </ol> <p>C – Inhalte zur technischen Dokumentation</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beschreibung von Diagrammen und Graphiken</li> <li>2. Beschreibung von Kausalitäten, technischen Prozessen und Arbeitsprozessen Struktur eines technischen Berichts</li> <li>3. Einbindung geistigen Eigentums 1: Anlegen von Referenzverzeichnissen</li> <li>4. Einbindung geistigen Eigentums 2: Zitieren nach VDI-RR, ESREL Proceedings und APA</li> <li>5. Template: Gestaltung der Projektarbeit, Deckblatt, Inhalt, Haftungsausschluss und Eigenständigkeitserklärung</li> </ol>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit: Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit Anleitung durch die Lehrenden</li> <li>• Technisches Deutsch und technische Dokumentation: Vorlesungen mit begleitenden Übungen mit Einzel- und Gruppenlernphasen in Präsenz- und E-Learning-Phasen</li> </ul>
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Ausarbeitung (20 Seiten) (100%)      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch  Test (bestanden oder nicht bestanden)      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>

	<p><b>Studiengang</b>                      <b>Status</b></p> <p>Sicherheitstechnik_BPO2021    Pflichtmodul</p>
<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>Referenzen zum Teil <i>Technisches Deutsch und Technische Dokumentation</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. VDI-Richtlinien-Redaktionshandbuch, 2020-05.</li> <li>2. Rakowsky, U. K.: Handbuch Technisches Deutsch, in der jeweils aktuellen Version.</li> </ol>

## Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Management

<b>Modulname</b>		Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Management			
<b>Modulname englisch</b>		Safety and Reliability Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\andreas.braasch			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Andreas Braasch			
<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-SZM	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  A – Die Lehrveranstaltung <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 – Die Studierenden <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>				

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

# Wahlmodule

## Advanced Technical English (English)

<b>Module Title</b>		Advanced Technical English			
<b>Module Title in English</b>		Advanced Technical English			
<b>Module Leader</b>		hrw\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 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.</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>Expressing their own opinion, participating in discussions</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>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.</p> <p><b>Wichtige Information zur Anerkennung/Belegung:</b></p> <p>In folgenden Studiengängen ist das Modul 'Advanced Technical English' Wahlmodul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitstechnik</li> </ul> <p>In folgenden Studiengängen ist das Modul 'Advanced Technical English' kein Wahlmodul, sondern kann als Alternative zum Pflichtmodul 'Technisches Englisch' belegt werden. D.h. Studierende können entweder das Pflichtmodul 'Technisches Englisch' belegen oder 'Advanced Technical English' und sich dieses dann als Pflichtmodul anerkennen lassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauingenieurwesen</li> <li>- Wirtschaftsingenieurwesen-Bau</li> <li>- Maschinenbau</li> <li>- Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau</li> </ul> <p>Zusätzlich ist das Modul „Advanced Technical English“ jederzeit als außercurriculares ZfK-Sprachmodul zu belegen.</p>

## 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>  Die Studierenden <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> Bestandene Prüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table data-bbox="268 327 770 495"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 327 619 365"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="619 327 770 365"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 394 619 432">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="619 394 770 432">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 461 619 499">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="619 461 770 499">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> 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>						

## Automotive HMI / Traffic Psychology (English)

<b>Module Title</b>		Automotive HMI / Traffic Psychology (English)			
<b>Module Title in English</b>		Automotive HMI / Traffic Psychology			
<b>Module Leader</b>		Prof. Dr. rer. nat. Stefan Geisler			
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. Stefan Geisler, Henrik Detjen, Prof. Dr. Stefan Becker			
<b>Courselanguage/</b>		English			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
HMIF	180 h	6	as of 4th semester	Annually	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>	<b>Approx. Number of Participants</b>	
			Total: 105 h		
	Practical Course: 2 h/week	5 h/week (= 75 h)	Preparation for written exam: 40 h	Practical Course	max. 15
	Lecture including Exercise: 3 h/week		Practical work: 50 h	Lecture including Exercise	max. 150 bzw. 120
			Documentation and Presentation of practical work: 15 h		
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>				
	<p>English:</p> <p>Account for problems and particular challenges in the design of human machine interaction in vehicles.</p> <p>Account for the design process for human machine interaction within vehicles and able to apply with respect to technical and psychological boundary conditions.</p> <p>German:</p> <p>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>English:</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>German:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezielle Hardware zur Benutzerinteraktion im Fahrzeug</li> </ul>				



	<table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 192 496 226"><b>Course of Studies</b></th> <th data-bbox="879 192 959 226"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 259 671 293">Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td data-bbox="879 259 1066 293">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 327 671 360">Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td data-bbox="879 327 1066 360">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 394 730 427">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="879 394 1066 427">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 461 858 495">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="879 461 1129 495">Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 528 727 562">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td data-bbox="879 528 1129 562">Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 595 727 629">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td data-bbox="879 595 1129 629">Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 663 592 696">Modules in English at HRW</td> <td data-bbox="879 663 1129 696">Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 730 608 763">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="879 730 1066 763">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 797 608 831">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="879 797 1066 831">Elective Module</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elected Specialization	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elected Specialization	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elected Specialization	Modules in English at HRW	Elected Specialization	Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module	Sicherheitstechnik_BPO2021	Elective Module
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elected Specialization																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elected Specialization																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elected Specialization																				
Modules in English at HRW	Elected Specialization																				
Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module																				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Elective Module																				
<b>10</b>	<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>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>		hrw\christian.cornelisse			
<b>Dozent/in</b>		Bönner, Alexander; Cornelissen, Christian; Dorschu, Alexandra; Geisler, Stefan; Ulrich, Hartmut			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BS1	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Gruppenprojekt: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Gruppenprojekt	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben ein umfassendes Verständnis zu den jeweiligen Themen der Fallbeispiele / Planspiele</li> <li>• vertiefen eine Auswahl dieser Themen, insbesondere in einem selbst entwickelten Planspiel</li> <li>• evaluieren das erlangte Wissen hinsichtlich ihrer Relevanz und ihres Beitrags für das Gesamthemenspektrum des Moduls</li> <li>• entwickeln und planen darauf basierend ein geeignetes Projekt, um die Thematik ihres Planspiels den anderen Kursteilnehmern zu vermitteln und führen dieses Projekt durch</li> <li>• bewerten abschließend kritisch das entwickelte Planspiel und seine mögliche Verwendung in zukünftigen Modulen zu dieser Thematik</li> <li>• stärken dabei ihre Kompetenzen hinsichtlich Teamarbeit und wissenschaftlich selbständiger Recherche</li> </ul> <p><i>The students</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>acquire a comprehensive understanding of the respective topics of the case studies / business games</i></li> <li>• <i>deepen a selection of these topics, especially in a self-developed business game</i></li> <li>• <i>evaluate the acquired knowledge with regard to its relevance and contribution to the overall range of topics of the module</i></li> <li>• <i>develop and plan a suitable project based on this knowledge in order to communicate the topic of their simulation game to the other course participants and carry out this project</i></li> <li>• <i>evaluate critically the developed simulation and its possible use in future modules on this topic.</i></li> <li>• <i>strengthen their competences in terms of teamwork and independent scientific research.</i></li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Modul befasst sich in Form von Fallbeispielen und - teils selbst entwickelten - Planspielen mit der Bedeutung unserer ethischen und gesellschaftlichen Werte, unter anderem hinsichtlich folgender Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demokratie und Demokratieverständnis</li> <li>• Gesellschaftliche Werte</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussions- und Diskurskultur</li> <li>• Analyse von gesellschaftlichen Strömungen</li> <li>• Bedeutung von Nachhaltigkeit</li> <li>• Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie</li> <li>• Bedeutung der Globalisierung</li> <li>• Rolle der Sozialsysteme</li> <li>• Soziale Verantwortung des Einzelnen in unserer Gesellschaft</li> </ul> <p><i>The module deals with the meaning of our ethical and social values in the form of case studies and - partly self-developed - simulation games, among others with regard to the following aspects:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Democracy and understanding of democracy</i></li> <li>• <i>Social values</i></li> <li>• <i>Culture of discussion and discourse</i></li> <li>• <i>Analysis of social trends</i></li> <li>• <i>Importance of sustainability</i></li> <li>• <i>Compatibility of ecology and economy</i></li> <li>• <i>Importance of globalization</i></li> <li>• <i>Role of social systems</i></li> <li>• <i>Social responsibility of the individual in our society</i></li> </ul>						
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Planspiele und Projektarbeit in Kleingruppen</p> <p><i>Simulation games and project work in small groups</i></p>						
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>						
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines Portfolios mit Teilleistungen (20 Seiten) (100%)</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch</p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung (die genannten Teilleistungen werden im ersten Modultermin festgelegt)</p> <p><i>Passed module examination (the partial performances mentioned will be determined in the first module date).</i></p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul						



Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Technik & Management	
<b>(Projektbasierter Frauenstudiengang)</b>	Wahlmodul
_BPO20XX	

	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	<p>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.</p> <p>Das Konzept ist angelehnt an das Konzept 'Blue Engineering' von Hochschulen in Berlin, Düsseldorf und Hamburg (<a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a>), setzt aber einen breiteren Fokus, über die Ingenieurwissenschaften hinaus.</p> <p><i>The elective module is interdisciplinary in nature and is recognized in a variety of Bachelor's programs at the HRW. It is supported by students (student tutors), with several professors from different departments in the background.</i></p> <p><i>The concept is based on the 'Blue Engineering' concept of universities in Berlin, Düsseldorf and Hamburg (<a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a>), but has a broader focus beyond engineering.</i></p>	

## Cybersecurity

<b>Modulname</b>		Cybersecurity			
<b>Modulname englisch</b>		Cyber security			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\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 von Informations- und IT-Sicherheit. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage den IST-Zustand der CyberSecurity in vernetzten IT-Systemen (IoT, Client-Server, IT-Netzwerke (LAN / WLAN) abzuschätzen. Mit den vermittelten Methoden zur Risikoanalyse können notwendige IT-Sicherheits-Maßnahmen abgeschätzt werden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt:</p> <p><b>Theoretische und methodische (praktische) Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Schutzziele zur Informationssicherheit.</li> <li>• kennen eine praxisorientierte Methodik zur Analyse von Informationssicherheitsrisiken.</li> <li>• erstellen einer Schutzbedarfsanalyse.</li> </ul> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen beim</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen und Herleiten von Risiken aufgrund von Bedrohungen und gegebenen Schwachstellen</li> <li>• Ableiten von angemessenen Maßnahmen zur Behandlung von Risiken der Informationssicherheit</li> <li>• Vorgehen bei der Analyse des CyberSecurity-Status von Hard- und Software</li> <li>• Quellen, die zeitnah über bekannte IT-Risiken / IT-Schwachstellen berichten</li> <li>• Recherche-Methodik zur näheren Bestimmung konkreter IT-Risiken / IT-Schwachstellen (CVE)</li> <li>• Ableiten von empfohlenen Maßnahmen zur Absicherung von IT-Schwachstellen</li> <li>• Kennen die Methodiken und Vorgehen von Hackern</li> <li>• Kennenlernen der häufigsten „Lücken“ der Cybersecurity</li> <li>• Phishing, Kennworte, Konfiguration von IoT / PC / Server an ausgewählten Beispielen (mit Praxisteil)</li> <li>• Schwachstellen in ausgewählten Netzwerkprotokollen (FTP, SSL, HTTPS)</li> <li>• Erkennen von Schwachstellen in vorhandenen IT-Netzen (mit Praxisteil)</li> <li>• Erste Übersicht in einem vorhandenen IT-Netz (LAN / WLAN)</li> <li>• Vertiefte Übersicht dedizierter „Teilnehmer“ in einem vorhandenen IT-Netz (CVE)</li> <li>• Arbeiten mit nützlichen Werkzeugen (Windows / Linux) zur Analyse (ping, traceroute, nmap und weiteren)</li> <li>• Kennen die Begriffe zur Identifikation/Adressierung von IoT-Geräten, PC- und Servern sowie</li> </ul>				

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

8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  <i>Bestandene schriftliche Modulprüfung</i></p>																										
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																										
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																										
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																										
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																										
10	<p><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</p>																										
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>																										

## Digital Services im Engineering

<b>Modulname</b>		Digital Services im Engineering			
<b>Modulname englisch</b>		Digital Services in Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\stephan.possberg			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Stephan Poßberg			
<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-DSE	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 1 SWS Praktikum: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>A – Die Lehrveranstaltung</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>behandelt grundsätzliche Fragestellungen der ingenieurmäßigen Analyse, Modellierung und des Betriebs digitaler Prozesse,</li> <li>vertieft die Methoden für die Entwicklung von Digital Services im KI-Umfeld.</li> </ol> <p>B – Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>kennen die zentralen Begrifflichkeiten, Lehrmeinungen und die interdisziplinären Wechselwirkungen zwischen IT und Künstlicher Intelligenz,</li> <li>kennen die Vorgehensmodelle bei der Entwicklung von Digital Services im Engineering,</li> <li>können ausgewählte branchenspezifische Realisierungen (z. B. Industrie 4.0 oder cloudbasierte Dienstleistungen) analysieren und bewerten,</li> <li>können Methoden und computerunterstützte Werkzeuge zur ingenieurmäßigen Analyse und Modellierung von KI-Modellen einsetzen,</li> <li>bewältigen eine zeitlich und inhaltlich abgegrenzte Problemstellung zum Entwurf einer digitalen KI-Lösung im Rahmen einer semesterbegleitenden, fallstudienbasierten Projektarbeit.</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>A – Grundlagen für Digital Services im KI-Umfeld</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> <li>Teilbereiche des Maschinellen Lernens</li> </ol> <p>B – Digitalisierungsumfeld und Begriffsbestimmung</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbestimmung Digitalisierung und Digital Services</li> <li>IT- und Prozessarchitekturen für Digital Services im Engineering</li> </ol> <p>C – Digital Services</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Business Intelligence und Geschäftsprozessmodellierung</li> <li>Digitale Ökosysteme und Technologien für Digitalisierungslösungen</li> <li>Industrie 4.0</li> <li>Internet of Things und Industrie 4.0</li> </ol>				



Praxis; 2. Auflage; Springer Vieweg; Berlin; 2021; ISBN: 978-3-662-62101-1

- Michael Botsch, Wolfgang Utschick; Fahrzeugsicherheit und automatisiertes Fahren – Methoden der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens; Hanser Verlag; 2020; München; ISBN: 978-3-446-45326-5
- Volker P. Andelfinger, Till Hänisch; Industrie 4.0 wie cyberphysische Systeme die Arbeitswelt verändern; Springer Gabler; Wiesbaden; 2017; ISBN: 978-3-658-15556-8
- Birgit Vogel-Heuser, Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompel; Handbuch Industrie 4.0 Bd. 1; Produktion; Springer Vieweg; Berlin; 2017; ISBN: 978-3-662-45278-3
- Birgit Vogel-Heuser, Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompel; Handbuch Industrie 4.0 Bd. 2; Automatisierung; Springer Vieweg; Berlin; 2017; ISBN: 978-3-662-53247-8
- Stefan Reinheimer; Industrie 4.0 Herausforderungen, Konzepte und Praxisbeispiele; Springer Vieweg; 2017; ISBN: 978-3-658-18164-2
- Kent D. Lee; Foundations of Programming Languages, Second Edition; Springer Verlag; Cham, Switzerland; 2017; ISBN: 978-3-319-70789-1



## Grundlagen der Künstlichen Intelligenz für die Sicherheitstechnik

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Künstlichen Intelligenz für die Sicherheitstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Fundamentals of Artificial Intelligence for Safety Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\stephan.possberg			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Stephan Poßberg			
<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-KIST	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: 2 SWS Übung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>A – Die Lehrveranstaltung</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. führt die Studierenden in den aktuellen Stand der Technik, die Problemlösungs- und Lernmethoden der Künstlichen Intelligenz ein.</li> </ol> <p>B – Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. verfügen über Kenntnisse zu den Grundlagen der Künstlichen Intelligenz,</li> <li>2. sind in der Lage, Prinzipien, Algorithmen und Anwendungen des maschinellen Lernens zu verstehen,</li> <li>3. sind in der Lage, Prinzipien, Algorithmen und Anwendungen für die Entwicklung von KI-Systemen in der Sicherheitstechnik in Betracht zu ziehen,</li> <li>4. vertiefen ihre Kenntnisse aus den vorhergehenden Semestern, indem sie die Entwicklungsprozesse für KI-Systeme im Bereich der Sicherheitstechnik kennenlernen und selbstständig anwenden,</li> <li>5. vertiefen ihre praktischen Fähigkeiten in der Entwicklung von KI-Systemen mit Hilfe von Codeless Visual Programming unter Anwendung der KNIME Analytics Platform,</li> <li>6. sind vorbereitet auf die KNIME Zertifizierungsprüfung L1, die die Firma KNIME für Studierende der HRW kostenlos anbietet.</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p>A – Künstliche Intelligenz</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historie, Definition und Begriffsbestimmung Künstliche Intelligenz</li> <li>2. Relevanz der Künstlichen Intelligenz für die Sicherheitstechnik</li> <li>3. Künstliche Intelligenz und der Faktor Mensch</li> </ol> <p>B – Entwicklung von KI-Systemen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daten als Basis für KI-Systeme</li> <li>2. CRISP-DM (Cross Industry Process for Data Mining)</li> <li>3. Big Data Analytics</li> </ol> <p>C – Anwendung von Algorithmen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in das Maschinelle Lernen</li> </ol>				

	<p>2. Grundlagen der Klassifikations- und Regressionsverfahren 3. Grundlagen der Künstlichen Neuronalen Netze</p> <p>D – Künstliche Intelligenz in der Sicherheitstechnik</p> <p>1. Use Cases für Künstliche Intelligenz in der Automobilindustrie 2. Use Cases für Künstliche Intelligenz bei sicherheitsrelevanten Bauteilen</p>						
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen</p>						
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurmathematik 1</li> <li>• Ingenieurmathematik 2</li> <li>• Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen</li> </ul>						
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch Semesterbegleitende Programmieraufgaben (50%) Die Prüfungsdetails werden jeweils in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.</p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausarbeit (5 Seiten, Prüfungssprache: Deutsch): Hierbei handelt es sich um eine freiwillige Leistung. Diese kann mit bis zu 10 % (bezogen auf die maximal erreichbare Punktzahl) in die Gesamtnote eingehen. Die Prüfung muss jedoch zuvor als bestanden bewertet worden sein, siehe BPO 2021 § 13 (3).</li> <li>• Bestandene Modulprüfung (100 %)</li> </ul>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>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>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien (stehen jeweils eine Woche vor dem Vorlesungstermin für das vorbereitende Selbststudium zur Verfügung)</li> <li>• Norm IEC 61511, „Funktionale Sicherheit für die Prozessindustrie“</li> <li>• Norm IEC 62061, „Sicherheit von Maschinen“</li> <li>• weitere Normen, die für die betrachteten Use Cases relevant sind.</li> <li>• Volker Gruhn, Andreas von Hayn; KI verändert die Spielregeln, Geschäftsmodelle, Kundenbeziehungen und Produkte neu denken; Hanser Verlag, 2020, München, ISBN: 978-3-</li> </ul>						

446-46321-9

- D’Onofrio Sara; „Big Data Analytics“ – Grundlagen, Fallbeispiele und Nutzungspotenziale, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2021, ISBN 978-3-658-32235-9
- Wolfgang Ertel; Grundkurs Künstliche Intelligenz, Eine praxisorientierte Einführung, 5. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden; 2021; ISBN: 978-3-658-32074-4
- Peter Buxmann, Holger Schmidt; Künstliche Intelligenz; Mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg, Springer Gabler Verlag; Berlin; ISBN 978-3-662-57567-3
- Phil Wennker, Künstliche Intelligenz in der Praxis, Anwendungen in Unternehmen und Branchen: KI wettbewerbs- und zukunftsorientiert einsetzen; Springer Gabler Verlag, Wiesbaden; ISBN 978-3-658-30479-9
- Peter Lake, Paul Crowther; Concise Guide to Databases – a practical introduction, Springer Verlag, London, 2013; ISBN: 978-1-4471-5600-0
- Birgit Vogel-Heuser, Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompel; Handbuch Industrie 4.0 Bd.; Produktion; Springer Vieweg; Berlin; 2017; ISBN: 978-3-662-45278-3
- Birgit Vogel-Heuser, Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompel; Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik; Springer Vieweg; Wiesbaden; 2014; ISBN: 978-3-658-04681-1
- Metin Ersoy, Stefan Gies; Fahrwerkhandbuch; Springer Vieweg; 2017; Wiesbaden; ISBN: 978-3-658-15467-7
- Michael Botsch, Wolfgang Utschick; Fahrzeugsicherheit und automatisiertes Fahren – Methoden der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens; Hanser Verlag; 2020; München; ISBN: 978-3-446-45326-5

## Praktikum Künstliche Intelligenz 1 – Safety

<b>Modulname</b>		Praktikum Künstliche Intelligenz 1 – Safety			
<b>Modulname englisch</b>		Artificial Intelligence Lab 1 – Safety			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\stephan.possberg			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Stephan Poßberg			
<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-K1	90 h	3	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	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> A – Die Lehrveranstaltung <ol style="list-style-type: none"> <li>behandelt die typischen Phasen eines KI-Projektes von der Anforderungsanalyse bis hin zu Realisierung,</li> <li>vertieft die Methoden des Künstlichen Intelligenz anhand von Use Cases aus der Sicherheitstechnik und der Funktionalen Sicherheit.</li> </ol> B – Die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> <li>können eine Anforderungsanalyse für KI-Projekte selbstständig verfassen,</li> <li>kennen den Inhalt und Umfang eines Pflichtenheftes für KI-Projekte und können die Kenntnisse auf Themen der Sicherheitstechnik und Funktionalen Sicherheit anwenden,</li> <li>sind in der Lage, basierend auf dem Systementwurf, KI-Systeme zu realisieren,</li> <li>können die Trainings- und Testplanung im Rahmen der Entwicklung von KI-Systemen selbstständig durchführen.</li> <li>wissen, wie der Entwicklungszyklus dokumentiert wird.</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz sowie die Relevanz für die Sicherheitstechnik und die Funktionale Sicherheit</li> <li>Einführung in das Maschinelle Lernen mit Python</li> <li>Deep Learning mit Künstlichen Neuronalen Netzen (Kennenlernen der Bibliotheken Tensorflow, Keras und PyTorch)</li> <li>Anwendung von KI zur Fehlererkennung in sicherheitskritischen Systemen</li> <li>Vorhersage von Wartungsbedarf mithilfe von KI-Technologien</li> <li>Diskussion über Anwendung von KI zur Risikobewertung und -management in sicherheitskritischen Umgebungen</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingenieurmathematik 1</li> <li>Ingenieurmathematik 2</li> </ul>				



## Praktikum Management 1 – Unternehmensgründung

<b>Modulname</b>		Praktikum Management 1 – Unternehmensgründung			
<b>Modulname englisch</b>		Management Lab 1 – Business Founding			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\andreas.braasch			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Andreas Braasch			
<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-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>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Das Praktikum Unternehmensgründung</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>Die Studierenden</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>	<b>Inhalte</b>				
	<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>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Praktikum								
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine								
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Praktikumsbericht (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</span> Erstellung eines Business Plans sowie Durchführung eines StartUp Pitches								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>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>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul								
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul								
<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>								

## Praktikum Sicherheitstechnik 1 – Tool-Anwendungen

<b>Modulname</b>		Praktikum Sicherheitstechnik 1 – Tool-Anwendungen			
<b>Modulname englisch</b>		Safety Lab 1 – Tool Application Lab			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\ david.schepers			
<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-LAB-S1	90 h	3	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h	Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden</p> <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>				
	<p>Risikominderung an einem komplexen praktischen Beispiel</p> <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>				
	Praktikum				



<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><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> 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 2 – Sicherheitsfunktion

<b>Modulname</b>		Praktikum Sicherheitstechnik 2 – Sicherheitsfunktion			
<b>Modulname englisch</b>		Safety Lab 2 – Safety Function			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\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-LAB-S2	90 h	3	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h	Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden</p> <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>				
	<p>Risikominderung durch Implementierung einer Sicherheitsfunktion</p> <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>				
	Praktikum				
<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				

7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Praktikumsbericht (5 Seiten) (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 data-bbox="268 465 767 633"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 465 619 501"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="628 465 767 501"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 533 619 568">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="628 533 767 568">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 600 619 636">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="628 600 767 636">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						
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</p>						
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>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.</p>						

## Praktikum Sicherheitstechnik 3 – Simulationsverfahren

<b>Modulname</b>		Praktikum Sicherheitstechnik 3 – Simulationsverfahren			
<b>Modulname englisch</b>		Safety Lab 3 – Simulation Methods			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\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-LAB-S3	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>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Anwendung eines Tools zur Zuverlässigkeits-Simulation <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> Anwendung eines Tools zur Zuverlässigkeits-Simulation <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> Keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Praktikumsbericht (7 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> Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Informationen zum Tool werden im Praktikum zur Verfügung gestellt.						

## Praktikum Zuverlässigkeitstechnik 1 – Kritische Komponente

<b>Modulname</b>		Praktikum Zuverlässigkeitstechnik 1 – Kritische Komponente			
<b>Modulname englisch</b>		Reliability Lab 1 – Critical Component			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\uwe.rakowsky			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. mult. David Vališ, B. Sc. Simon Sehic			
<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
<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> Die Studierenden <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>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Experiment zur Zuverlässigkeitsermittlung <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>				
<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> Keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Praktikumsbericht (5 Seiten) (100%)                      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
<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> <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>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Praktikum findet als Blockveranstaltung in der Projektwoche statt.</li> <li>• 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.</li> </ul>						

## Projektarbeit Sicherheitstechnik 2

<b>Modulname</b>		Projektarbeit Sicherheitstechnik 2			
<b>Modulname englisch</b>		Safety Engineering Project Study 2			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Uwe Kay Rakowsky			
<b>Dozent/in</b>		Lehrende und Lehrbeauftragte der Sicherheitstechnik			
<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-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>				



	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2021	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>	

## Schaltungstechnik für sicherheitstechnische Anwendungen

<b>Modulname</b>		Schaltungstechnik für sicherheitstechnische Anwendungen			
<b>Modulname englisch</b>		Circuit Technology for Safety-related Applications			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\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-TSA	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen wesentliche Elemente der analogen Schaltungstechnik (passive Bauelemente wie z. B. Widerstand, Kondensator, Spule sowie aktive Bauelemente wie z. B. Transistor, Operationsverstärker) und der digitalen Schaltungstechnik (z. B. Logikgatter, Mikrocontroller) und können daraus einfache Schaltungen zur Realisierung von Sicherheitsfunktionen (bestehend aus Sensor, Logik, Aktor) entwickeln.</li> <li>• kennen die wesentlichen Anforderungen an die Hardware-Entwicklung nach IEC 61508-2 und sind in der Lage, Sicherheitsfunktionen zur Risikominderung zu spezifizieren und zielgerichtet umzusetzen.</li> <li>• sind in der Lage, analoge und digitale Schaltungen mittels geeigneter Methoden (z. B. FMEDA, Review, Walkthrough, Simulation mit PSPICE) auf Funktionalität und Schwachstellen hin zu analysieren.</li> <li>• können elektrische und elektronische Schaltungen hinsichtlich sicherheitstechnischer und wirtschaftlicher Anforderungen bewerten und erkennen eigenständig die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Architekturen und Lösungsansätze.</li> <li>• können Hardware-Entwicklungsschritte hinsichtlich der Anforderungen der IEC 61508-2 verifizieren und die finale Lösung geeignet validieren, inklusive der Bestimmung aller sicherheitstechnischen Kenngrößen und Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeiten PFH und PFD (je nach Betriebsart).</li> <li>• können alle zuvor genannten Kompetenzen anhand eines einfachen Beispiels (Temperaturüberwachung) vollständig umsetzen, analytisch verifizieren und alle Ergebnisse anschaulich und prägnant präsentieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Analoge und digitale Schaltungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive und aktive Bauelemente, Logikgatter, Mikrocontroller</li> <li>• Realisierung von einfachen Schaltungsfunktionen</li> <li>• Schaltungssimulation mit PSPICE</li> </ul> Hardware-Entwicklung nach IEC 61508-2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifikation von Sicherheitsfunktionen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielgerichtete Umsetzung von Sicherheitsfunktion (auf Grundlage des V-Modells) unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung systematischer Fehler</li> <li>• Analyse von elektrischen und elektronischen Schaltungen mittels FMEDA, Review, Walkthrough, Simulation mit PSPICE zur Verifikation der Funktionalität und zur Bestimmung von möglichen Schwachstellen</li> <li>• Bestimmung und Nachweis der relevanten sicherheitstechnischen Parameter (HFT, DC/SFF, CCF, PFH/PFD)</li> <li>• Verifikation und Validation aller Entwicklungsschritte</li> <li>• Beurteilung der erreichten Funktionalen Sicherheit</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Wird ergänzt						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Wird ergänzt						
<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> 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> Die Lehrinhalte sind konform zur Normenreihe IEC 61508 mit dem Schwerpunkt Hardware-Entwicklung. Da die Hardware-Entwicklung nach IEC 61508 ein grundlegendes Verständnis der Schaltungstechnik voraussetzt, werden in der Vorlesung die wesentlichen Elemente der analogen und digitalen Schaltungstechnik behandelt. Es wird zusätzlich das Studium von ergänzender Literatur zu diesem Thema empfohlen.						

## Sicherheit in der Automobiltechnik

<b>Modulname</b>		Sicherheit in der Automobiltechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Functional Safety in Automotive Engineering			
<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-CAR	180 h	6	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> Die Studierenden <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>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Allgemeine Inhalte zur funktionalen Sicherheit in der Automobiltechnik <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> Anforderungen an die funktionale Sicherheit nach ISO 26262 <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> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahrenanalyse und Risikobeurteilung</li> <li>• Definition von Betrachtungsgegenständen und Sicherheitszielen</li> <li>• Methodik der ASIL-Einstufung</li> <li>• Sicherheitsarchitekturen</li> <li>• ASIL-Dekomposition</li> <li>• Hardware- und Software-Entwurf</li> <li>• Verifikation und Validation</li> <li>• Nachweis der funktionalen Sicherheit</li> <li>• Ausgewählte Beispiele für Sicherheitsfunktionen im Automobilbereich</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table 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>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> 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> Die Lehrinhalte sind konform zu den Normen ISO 26262 und IEC 61508.						

## 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
<b>1</b>	<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	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden ...</p> <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>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p>Inhalte</p> <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>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Praktikum, Gruppenarbeit				

<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>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul
	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
	Technik & Management	
	<b>(Projektbasierter Frauenstudiengang)</b>	Wahlmodul
	_BPO20XX	
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul
	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

## Transportation HMI

<b>Modulname</b>		Transportation HMI			
<b>Modulname englisch</b>		Transportation HMI			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\stefan.becker			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Stefan Becker und Gastvortragende			
<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>
THMI	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester (Bottrop)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der Nutzendenaspekte bei der Bedienung unterschiedlicher Transportsysteme (PKW, LKW, Sonderfahrzeuge, Bahn, Flugzeug, Schiff)</li> <li>• Verstehen der unterschiedlichen Bedienkonzepte dieser Systeme und Erkennen der Gemeinsamkeiten</li> <li>• Verstehen und Erfahrung sammeln mit Methoden zur Innovation im Bereich der Human-Machine-Interfaces / Bediencockpits</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Die Nutzendenperspektive</b> (Vorlesung) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Die Steuerungsaufgabe bei Transportsystemen</li> <li>◦ Ergonomische Anforderungen (Seh- und Greifraum...)</li> <li>◦ Menschliche Fehler: Modelle und Determinanten</li> <li>◦ Psycho-Motorische Anforderungen: Wahrnehmung, Aufmerksamkeit...</li> </ul> </li> <li>• <b>Ist-Analyse der Human-Machine-Interface-Lösungen in verschiedenen Transportbereichen</b> (Vorlesung) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Displays, Schalter und Cockpitarchitektur in <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Straßenfahrzeugen (auch Sonderfahrzeuge)</li> <li>▪ Bahn / Flugzeug / Schiffen</li> </ul> </li> <li>◦ Fehlerrobuste HMI-Lösungen</li> <li>◦ Automatisierung in der Fahrzeugsteuerung</li> </ul> </li> <li>• <b>Best Practice in der Methodik zur Produktinnovation und Interface-Entwicklung für Transportsysteme</b> (Vorlesung &amp; Praktikum) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Trendanalysen &amp; Patentanalysen</li> <li>◦ Design Thinking-Methoden und Interface-Entwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konzeptentwicklung, Industriedesign &amp; Interaktionsdesign</li> </ul> </li> <li>◦ Analyse der Bediensicherheit (FMEA: Failure Mode &amp; Effects Analysis)</li> <li>◦ Erstellen von einfachen Prototypen mit Axure</li> <li>◦ Validierung der Konzepte</li> <li>◦ Einbezug von externen Experten</li> </ul> </li> <li>• <b>Innovative Konzeptstudien in Kleingruppen</b> (Praktikum) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Anwendung der obigen "Best Practice"-Methoden</li> <li>◦ Präsentation der Konzepte durch die Gruppen</li> </ul> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				

	Vorlesung, Praktikum, Gruppenarbeit																																				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag (30%) Schriftliche Ausarbeitung (70%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch																																				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung																																				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																																				
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																																				
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																																				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																				
Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul																																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																																				
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																																				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																																				
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																				
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																																				
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>																																				

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

## User Experience Design

<b>Modulname</b>		User Experience Design			
<b>Modulname englisch</b>		User Experience Design			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\geisler.stefan			
<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
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
			Gesamt: 105 h		
			Ideation: 5 h		
			Anforderungsanalyse: 5 h		
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Konzeption: 35 h	Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120	
	Praktikum: 3 SWS		Prototyping: 35 h	Praktikum: max. 15	
			Vorbereitung von Präsentationen: 10 h		
			Dokumentation: 15 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</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>	<b>Inhalte</b>				
	Begriffsklärung Interface-, Interaktions-, UX-Design				
	Ausgewählte Methoden zur Einbeziehung des Benutzers in den Entwicklungsprozess				
	Kreativmethoden (Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht)				
	Erfassung und Modellierung von Nutzer:innen-Anforderungen (z.B. Beobachtungen, Interviews, Recherche, Personas, Empathy Maps, etc.)				
	Planung interaktiver Systeme, Bedienabläufe, logische Struktur von Benutzerschnittstellen, Storyboards, Rapid Prototyping				
	Methoden zur Erzeugung einer hohen User Experience				
	Aufbau einzelner Bildschirme (Screendesign), Elemente von WIMP-Systemen / GUIs				
	Regeln für gute Benutzerschnittstellen				
	Entwicklung eines klickbaren Prototypen				

	Peer Assessment: Bewertung von Ideen, Konzepten, Vorträgen etc. anderer Studierender																								
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikum																								
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> 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 Teilnahme an Pflichtterminen																								
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																								
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																								
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																								
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																								
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>																								

## Versuchsplanung und Datenanalyse

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

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



# Praxissemester

## Praxissemester

<b>Modulname</b>		Praxissemester			
<b>Modulname englisch</b>		Internship			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Uwe Kay Rakowsky			
<b>Dozent/in</b>		Durchführende Lehrende			
<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-PRX	750 h	25	ab dem 6. Semester	jedes Semester	Praxissemester Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 750 h		
<b>2</b>	<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>				
<b>3</b>	<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>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Die formalen Teilnahmevoraussetzungen sind in der Bachelor-Prüfungsordnung vorgegeben.				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Praxissemester-Bericht (12 Seiten) (100%)      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Zeugnis der Organisation, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

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

## Praxisseminar

<b>Modulname</b>		Praxisseminar				
<b>Modulname englisch</b>		Seminar				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Uwe Kay Rakowsky				
<b>Dozent/in</b>		Durchführende Lehrende				
<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-PRS	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	Praxissemester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
			Gesamt: 60 h			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Die Studierenden sind in der Lage, <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>					
<b>3</b>	<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>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	Seminar mit Präsentation und anschließender Diskussion					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	Keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	Die formalen Teilnahmevoraussetzungen sind in der Bachelor-Prüfungsordnung vorgegeben.					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>					
	Vortrag (20 min.) (100%)			Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>					
	Erfolgreiche Teilnahme am Praxisseminar					
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Praxissemester				
	Sicherheitstechnik_BPO2021	Praxissemester				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					

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

# Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit

<b>Modulname</b>		Bachelorarbeit			
<b>Modulname englisch</b>		Bachelor Thesis			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Uwe Kay Rakowsky			
<b>Dozent/in</b>		Durchführende Lehrende			
<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-BA	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit: 12 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 360 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage <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>				
<b>3</b>	<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>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Die formalen Teilnahmevoraussetzungen sind in der Bachelor-Prüfungsordnung vorgegeben.				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Bachelor-Arbeit				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

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

## Bachelorarbeit (Kolloquium)

<b>Modulname</b>		Bachelorarbeit (Kolloquium)			
<b>Modulname englisch</b>		Colloquium			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Uwe Kay Rakowsky			
<b>Dozent/in</b>		Durchführende Lehrende			
<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-BAK	90 h	3	7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 90 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden können <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>				
	Keine				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Die formalen Teilnahmevoraussetzungen sind in der Bachelor-Prüfungsordnung vorgegeben.				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Die Prüfungsform ist in der Bachelor-Prüfungsordnung vorgegeben.				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

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