
Sicherheitstechnik

Modulhandbuch

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

BPO 2021
(für Studierende ab WS 2021/22)

16.07.2024

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester	6
Allgemeine Kompetenzen.....	6
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	8
Grundlagen der Sicherheitstechnik.....	10
Ingenieurmathematik I.....	12
Physik.....	14
Pflichtmodule 2. Semester	16
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
Pflichtmodule 3. Semester	26
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
Pflichtmodule 4. Semester	38
Elektrotechnik für die Sicherheitstechnik.....	38
Konstruktionslehre für die Sicherheitstechnik.....	40
Mensch und Technik 2.....	42
Methodik 2.....	44
Software-Qualitätsmanagement.....	46
Pflichtmodule 5. Semester	48
Funktionale Sicherheit 2.....	48
Projektarbeit Sicherheitstechnik 1.....	50
Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Management.....	53

Wahlmodule	55
Advanced Technical English (English).....	55
Ausgewählte Kapitel der Sicherheitstechnik.....	59
Automotive HMI / Traffic Psychology (English).....	61
Blue Science.....	64
Cybersecurity.....	68
Digital Services im Engineering.....	71
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz für die Sicherheitstechnik.....	74
Praktikum Künstliche Intelligenz 1 – Safety.....	77
Praktikum Management 1 – Unternehmensgründung.....	79
Praktikum Sicherheitstechnik 1 – Tool-Anwendungen.....	81
Praktikum Sicherheitstechnik 2 – Sicherheitsfunktion.....	83
Praktikum Sicherheitstechnik 3 – Simulationsverfahren.....	85
Praktikum Zuverlässigkeitstechnik 1 – Kritische Komponente.....	87
Projektarbeit Sicherheitstechnik 2.....	89
Schaltungstechnik für sicherheitstechnische Anwendungen.....	91
Sicherheit in der Automobiltechnik.....	93
Startup Project.....	95
Transportation HMI.....	98
User Experience Design.....	101
Versuchsplanung und Datenanalyse.....	103
Praxissemester	105
Praxissemester.....	105
Praxisseminar.....	107
Bachelorarbeit	109
Bachelorarbeit.....	109
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	111

Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	S-KMP	Allgemeine Kompetenzen		6	4
1	GIP	Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen		6	5
1	S-GST	Grundlagen der Sicherheitstechnik		6	5
1	IMA I	Ingenieurmathematik I		6	6
1	PHY I	Physik		6	6
				30	26
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	DS-4-ST	Digitale Systeme für die Sicherheitstechnik		6	5
2	IMA II	Ingenieurmathematik II		6	6
2	Mech-4-ST	Mechanik für die Sicherheitstechnik	Grundlagen der Stereostatik für die Sicherheitstechnik	6	5
2	S-MT1, GPE	Mensch und Technik 1 – Grundlagen Psychologie und Ergonomie		6	5
2	S-ME1	Methodik 1	Das Modul Methodik 1 diskutiert die wichtigsten methodischen Werkzeuge der funktionalen Sicherheit, wie zum Beispiel Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (FMECA), Fehlzustandsbaumanalyse (FTA), Ereignisbaumanalyse (ETA) und Gefährdungsanalyse (PHA). Darüber hinaus wird zwischen qualitative und quantitative, analytische und statistischen sowie zwischen induktive und deduktiven Ansätzen unterschieden.	6	4
				30	25
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	BWL/R	Betriebswirtschaftslehre und Recht		3	2
3	SAMP, Emb-4-ST	Eingebettete Systeme für die Sicherheitstechnik		6	4
3	S-FS1	Funktionale Sicherheit 1		6	5
3	S-GZT	Grundlagen Zuverlässigkeitstechnik		6	5
3	S-QM, TQM-6S	Qualitätsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> TQM, Lean Produktion, Six Sigma: Geschichte, Gegenwart, Zukunft Erfolgsfaktoren des Qualitätsmanagements Zielsetzung von TQM, Lean-Produktion und Six Sigma Prozessdenken und Prozessbewertung Grundlagen der angewandten Statistik Graphische Verfahren der Datenanalyse Projekt- und Personalmanagement 	6	4
3	TecEng	Technical English for Engineers (English)		3	2
				30	22
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	ET-4-ST	Elektrotechnik für die Sicherheitstechnik		6	5
4	KL-4-ST	Konstruktionslehre für die Sicherheitstechnik		6	4
4	S-MT2, KKP	Mensch und Technik 2		6	5
4	S-ME2	Methodik 2		6	4
			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
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
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
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
6	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	3	
6	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	3	
6	Wahlmodul 6	Wahlmodul 6	Wahlmodul 6	3	
6	Wahlmodul 7	Wahlmodul 7	Wahlmodul 7	3	
6	Praxissemester Teil I			12	
				30	
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
7	Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar)			15	
7	S-BA	Bachelorarbeit		12	
7	S-BAK	Bachelorarbeit (Kolloquium)		3	
				30	
Summe Gesamtstudium				210	105

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

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

3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Lernmethoden • Wissenschaftliches Arbeiten • Person und Persönlichkeit • Arbeits- und Management-Techniken • Präsentorik • Allgemeine Kommunikation und Netiquette • Schreibwerkstatt 						
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (12 Seiten) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Vortrag (20 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • 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). • Bestandene Modulprüfung (100 %) 						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

Modulname		Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen				
Modulname englisch		Applied Computer Sciences and Programming Languages				
Modulverantwortliche/r		hrw\jens.allmer				
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer, Dr.-Ing. Olaf Henze LfbA				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	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	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • den grundsätzlichen Aufbau von Computern zu beschreiben. • die Codierung von Informationen zu beschreiben und durchzuführen. • Zahlen zwischen verschiedenen Zahlensystemen umzuwandeln. • Bool'sche Algebra und Aussagenlogik zu beschreiben und anzuwenden. • erste eigene Programme zu planen und zu entwickeln. 					
3	Inhalte 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.					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Praktika					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Praktikumssaufgaben während des Semesters.					

<p>9</p>	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1" data-bbox="268 226 1394 1093"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 1002 271">Studiengang</th> <th data-bbox="1002 226 1394 271">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 286 1002 331">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td data-bbox="1002 286 1394 331">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 353 1002 398">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 353 1394 398">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 421 1002 465">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024</td> <td data-bbox="1002 421 1394 465">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 488 1002 533">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 488 1394 533">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 555 1002 600">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 555 1394 600">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 622 1002 667">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024</td> <td data-bbox="1002 622 1394 667">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 689 1002 734">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 689 1394 734">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 757 1002 801">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 757 1394 801">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 824 1002 869">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 824 1394 869">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 891 1002 936">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 891 1394 936">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 958 1002 1003">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1002 958 1394 1003">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1025 1002 1070">Zukunftssemester</td> <td data-bbox="1002 1025 1394 1070">Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_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
Studiengang	Status																										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024	Pflichtmodul																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_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																										
<p>10</p>	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																										
<p>11</p>	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p> <p>Literatur wird zu Semesterstart bekanntgegeben.</p>																										

Grundlagen der Sicherheitstechnik

Modulname		Grundlagen der Sicherheitstechnik			
Modulname englisch		Safety Engineering Fundamentals			
Modulverantwortliche/r		Uwe Kay Rakowsky			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Uwe Kay Rakowsky			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
S-GST	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> 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]. 				
3	Inhalte A – Qualitative Grundlagen <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Boole'schen Algebra [M2.1] 2. Grundlagen der Probabilistik [BoK II A.2] <ol style="list-style-type: none"> 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 				

4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (9 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur 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

Modulname		Ingenieurmathematik I			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers I			
Modulverantwortliche/r		hrw\primbs.miriam			
Dozent/in		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)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA I	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren. • verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren. • wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an. 				
3	Inhalte 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				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Zulassung nach Bestehen der Übungen				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen																								
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</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 (Dual)_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>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>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																								
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																								
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</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

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

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine								
7	Prüfungsformen 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.								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Min.) • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) 								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag • Rybach; Physik für Bachelors; Hansen Verlag • Tipler; Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure; Spektrum Akademischer Verlag • Halliday / Resnick / Walker; Physik – Bachelor Edition; Wiley Verlag • Walcher; Praktikum der Physik; Teubner Verlag 								

Pflichtmodule 2. Semester

Digitale Systeme für die Sicherheitstechnik

Modulname		Digitale Systeme für die Sicherheitstechnik				
Modulname englisch		Digital Systems for Safety Engineering				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.phil. Michael Schäfer				
Dozent/in		Prof. Dr. Michael Schäfer				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
DS-4-ST	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Modul soll die Studierenden zum selbständigen Erarbeiten einfacher digitaler Schaltungen unter fachlicher und methodischer Anleitung befähigen. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen elektronische Bauelemente und verstehen deren Funktion, • verstehen einfache digitale Systeme und können deren Funktionsweise ableiten, • können einfache digitale Systeme mit diskreten Bauelementen entwerfen, • verstehen, programmieren und integrieren einfache Mikrocontrollersysteme und • können praxisrelevante Entwurfsverfahren anwenden und Fehler analysieren. 					
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur und Anwendung von Zahlensystemen, Codes Boolescher Algebra und Minimierungsverfahren 2. Grundelemente der Digitaltechnik <ul style="list-style-type: none"> – Schaltungstechnik, Schaltnetze, Schaltwerke – arithmetische Bausteine, Speicher, programmierbare Logik inkl. Einführung von FPGAs 3. Entwurf digitaler Systeme mit diskreten Bauelementen 4. Aufbau und Inbetriebnahme einfacher Mikrocontrollerschaltungen 5. Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollersystemen und Nutzung von Sensorik und Aktorik 					
4	Lehrformen Kombination aus Vorlesung und Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Keine					
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch					

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

Ingenieurmathematik II

Modulname		Ingenieurmathematik II			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers II			
Modulverantwortliche/r		hrw\primbs.miriam			
Dozent/in		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)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA II	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Übung: 2 SWS Vorlesung: 4 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren. • verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren. • wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an. • analysieren einfache technische Probleme durch Erstellung geeigneter mathematischer Modelle. 				
3	Inhalte 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				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Zulassung nach Bestehen der Übungen				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen				

<p>9</p>	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 248 997 286">Studiengang</th> <th data-bbox="1010 248 1388 286">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 315 997 353">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td data-bbox="1010 315 1388 353">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 376 997 414">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1010 376 1388 414">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 436 997 474">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024</td> <td data-bbox="1010 436 1388 474">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 497 997 535">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1010 497 1388 535">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 557 997 595">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1010 557 1388 595">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 618 997 656">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024</td> <td data-bbox="1010 618 1388 656">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 678 997 716">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1010 678 1388 716">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 739 997 777">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1010 739 1388 777">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 799 997 837">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1010 799 1388 837">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 860 997 898">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1010 860 1388 898">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 920 997 958">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1010 920 1388 958">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																								
<p>10</p>	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																								
<p>11</p>	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</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

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

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur				
9	Verwendung des Moduls in: <table data-bbox="268 331 783 443"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 331 619 376">Studiengang</th> <th data-bbox="619 331 783 376">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 398 619 443">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="619 398 783 443">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.				
11	Sonstige Informationen / Literatur Die Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.				

Mensch und Technik 1 – Grundlagen Psychologie und Ergonomie

Modulname		Mensch und Technik 1 – Grundlagen Psychologie und Ergonomie				
Modulname englisch		Human–Machine Interaction 1 — Fundamentals of Psychology and Ergonomics				
Modulverantwortliche/r		hrw\ayseguel.doganguen				
Dozent/in		Prof. Dr. Aysegül Dogangün				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
S-MT1, GPE	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Seminar: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können (biologischen) Grundlagen der Psychologie und Ergonomie beschreiben. • 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. • sind in der Lage, diese zu bewerten, Fallbeispiele zu benennen und in konkreten Anwendungsfeldern zu integrieren. 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsklärung Psychologie, Ergonomie, Human Factors • (Historische) Systematik der Psychologie, Aufgaben und Ziele der Psychologie • (ausgewählte) qualitative und quantitative Forschungsmethoden der Psychologie (darunter: objektive/subjektive Daten, Messmethoden etc.) • biologische Grundlagen: z. B. Grundlagen des menschlichen Nervensystems, sensorischer und motorischer Systeme, Gehirn, • Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Bewusstsein • Lernen und Gedächtnis, • Kognition, Problemlösen und logisches Denken • Emotion, Motivation, Stress und Gesundheit • Sicherheitsbegriff, Zuverlässigkeit, Fehler • Fallbeispiele • ausgewählte Schwerpunkte und praktische Anwendungsfelder: Stabsarbeit, Militär, Patientensicherheit, Luftfahrt 					
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierten Übungen, (interaktive) Gruppenarbeiten, Seminar zur Behandlung ausgewählter Schwerpunkte					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (70%) Vortrag (30%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Klausur und erfolgreicher interaktiver Seminarvortrag.						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur 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

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

	<ul style="list-style-type: none"> • Aspekte des CRE Chapters III 						
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik 1, Grundlagen der Sicherheitstechnik						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (9 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch inklusive Lösungs-Video einer Aufgabe						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur 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

Modulname		Betriebswirtschaftslehre und Recht				
Modulname englisch		Business Administration and Law for Engineers				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. pol. Olga Hördt				
Dozent/in		Prof. Dr. Olga Hördt				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
BWL/R	90 h	3	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h		Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • erwerben grundlegende Kenntnisse der Betriebswirtschaftslehre • 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; • können grundlegende Begriffe der Buchhaltung mit Kostenstrukturen und des Rechnungswesens erklären und benutzen den Begriff des Gewinns richtig; • können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen; • • 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 					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling • Grundlagen Wirtschaftsrecht: Gesellschaftsformen, Patentrecht, Haftungsrecht (Produkthaftung), Geheimhaltung, Wettbewerbsrecht, Gewährleistungsrecht, Vertragsrecht und Arbeitsrecht 					
4	Lehrformen					
	Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Übungsaufgaben					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																								
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur (100%, 60 Min.)																								
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</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 (Dual)_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>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>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																								
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Wird jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben																								

Eingebettete Systeme für die Sicherheitstechnik

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

9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table data-bbox="268 226 783 394"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 624 264">Studiengang</th> <th data-bbox="624 226 783 264">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 624 331">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="624 293 783 331">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 353 624 394">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="624 353 783 394">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>						

Funktionale Sicherheit 1

Modulname		Funktionale Sicherheit 1			
Modulname englisch		Functional Safety 1			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. David Schepers			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. David Schepers			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
S-FS1	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 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, 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, 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, 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, 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, 6. sind in der Lage Sicherheitsfunktionen unter Berücksichtigung der Anforderungen der relevanten Normen zu definieren und auszulegen, um Risiken mittels sicherheitsgerichteter Steuerungssysteme zu minimieren, 7. können bestehende Sicherheitsfunktionen hinsichtlich der Anforderungen der anwendbaren Normen analysieren und bewerten, 8. sind in der Lage die erforderlichen Verifikationstätigkeiten durchzuführen und die Ergebnisse übersichtlich aufzubereiten und eigenständig darzustellen. 				
3	Inhalte <p>A – Allgemeine Inhalte zur funktionalen Sicherheit und Risikobeurteilung nach EN ISO 12100</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Europäische Richtlinien, rechtliche Situation 2. Risikobeurteilung nach EN ISO 12100 3. Fehlermodelle, Ausfallraten, Fehler gemeinsamer Ursache 4. Allgemeine Maßnahmen zur Risikoreduzierung 5. Normenüberblick zur funktionalen Sicherheit für verschiedene Anwendungsgebiete 				

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

Grundlagen Zuverlässigkeitstechnik

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

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

Qualitätsmanagement

Modulname		Qualitätsmanagement			
Modulname englisch		Qualitätsmanagement			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Murat Mola			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Murat Mola			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
S-QM, TQM-6S	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.				
3	Inhalte 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.				
4	Lehrformen 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.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				

<p>9</p>	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: right;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	Pflichtmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul								
<p>10</p>	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
<p>11</p>	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur: Skript, eLearning, Übungsaufgaben, Planspiele im Rahmen der Veranstaltung</p>								

Technical English for Engineers (English)

Module Title		Technisches Englisch für Ingenieure			
Module Title in English		Technical English for Engineers			
Module Leader		hrw\ingo.bachmann			
Teaching Staff		ZfK: Ingo Bachmann LfbA			
Courselanguage/		English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
TecEng	90 h	3	3rd semester	Every Winter semester	1 semester
1	Type of Course	Scheduled Learning	Independent Study		Approx. Number of Participants
	Seminar: 2 h/week	2 h/week (= 30 h)	Total: 60 h		Seminar 15
2	Learning Outcomes / Competences				
	<p>Upon successful completion of this module, students</p> <ul style="list-style-type: none"> • will have acquired a good range of specialist vocabulary • will be able to describe their work environment and work-related processes • will be capable of managing business correspondence in English • will be competent in taking part in discussions • will have acquired the necessary vocabulary as well as idiomatic phrases to express their own opinion • will be able to engage with technical texts in English on their own • will have improved their social competence through working in small groups 				
3	Contents				
	<p>Taking part in negotiations and documenting them</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expressing their own opinion, participating in discussion • Business correspondence • Engaging with technical texts including reading techniques • Describing their own work environment • Case studies • Phrases and idiomatic expressions 				
4	Teaching Methods				
	Seminar-like in small groups, group work				
5	Content-Related Module Prerequisites				
	<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>				
6	Formal Module Prerequisites				
	none				

Pflichtmodule 4. Semester

Elektrotechnik für die Sicherheitstechnik

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

9	<p>Verwendung des Moduls in:</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>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2. Pearson Studium • Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula Verlag, 14. Auflage 						

Konstruktionslehre für die Sicherheitstechnik

Modulname		Konstruktionslehre für die Sicherheitstechnik			
Modulname englisch		Mechanical Engineering Design for Safety Engineering			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KL-4-ST	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> 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. 				
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none"> 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 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden projektorientierten Übungen und E-Learning-Inhalten				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				

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

Mensch und Technik 2

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

	Keine						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (50 min.) (40%) Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Klausurarbeit (40 min.) (30%) Prüfungssprache: Deutsch Vortrag (40 min.) (30%) Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>Menschliche Handlungszuverlässigkeit: Klausur (40 %) Kognitions- und Kommunikationspsychologie: Klausur (30 %) und Vortrag (30 %)</p> <p>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>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Erfolgreiches Bestehen der Klausur und erfolgreicher Seminarvortrag.</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alan Cooper, Robert Reimann, David Cronin: About Face 4: The Essentials of Interaction Design, John Wiley & Sons; 4. Auflage, 2014 • Michael Herczeg: Software-Ergonomie, Oldenbourg, 3. Auflage, 2009 • Jakob Nielsen: Usability Engineering, Morgan Kaufmann, 2001 • Deborah Mayhew: The usability engineering lifecycle, Morgan Kaufmann, 1999 • Donald Norman: The design of everyday things, Basic Books, 2013 • Markus Dahm: Mensch-Computer-Interaktion, Addison-Wesley, 2005 • Ben Shneiderman, Catherine Plaisant: Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Addison-Wesley Longman, 2009 • Florian Sarodnick, Henning Brau: Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung, Huber, 2011 • Bernhard Preim, Raimund Dachsel: Interaktive Systeme Band 1, Springer, 2010. • Bernhard Preim, Raimund Dachsel: Interaktive Systeme Band 2, Spring, 2015 • Michael Richter, Markus Flückinger: Usability und UX kompakt: Produkte für Menschen (IT kompakt), Springer Vieweg, 2016 						

Methodik 2

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

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

Software-Qualitätsmanagement

Modulname		Software-Qualitätsmanagement			
Modulname englisch		Software Quality Management			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. David Schepers			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. David Schepers			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
S-WQM	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung	max. 150 bzw. 120
				Übung	max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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, 2. sind in der Lage komplexe Software-Projekte zu planen, die Software in Komponenten zu unterteilen sowie die entsprechenden Software-Komponenten zu definieren, 3. verfügen über Kenntnisse zur Fehlerentstehung bei der Software-Entwicklung und können Entwicklungsprozesse hinsichtlich der Anwendung von fehlervermeidenden Maßnahmen analysieren und bewerten, 4. 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, 5. 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, 6. kennen Methoden zur Validation von Software, können diese Methoden an Software-Module anwenden sowie die Ergebnisse übersichtlich darstellen und erläutern, 7. können Software-Tools entsprechend IEC 61508 klassifizieren und qualifizieren. 				
3	Inhalte				
	A – Management der funktionalen Sicherheit (Schwerpunkt Software-Entwicklung)				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Betrachtung des gesamten Sicherheitslebenszyklus 2. Sicherheitsmanagement: Erstellen eines Plans der funktionalen Sicherheit 3. Software-Spezifikation: Beschreibung der Software-Architektur und der Sicherheits-Anforderungen 4. Planung der erforderlichen Verifikations- und Validationstätigkeiten unter Berücksichtigung von Software-Entwicklungsmodellen 				
	B – Software-Entwicklung nach IEC 61508				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ursachen der Fehlerentstehung bei der Software-Entwicklung 2. Anforderungen an die Software-Architektur 3. Anwendung von Software-Entwicklungsmodellen 				

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

Pflichtmodule 5. Semester

Funktionale Sicherheit 2

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

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

Modulname		Projektarbeit Sicherheitstechnik 1			
Modulname englisch		Safety Engineering Project Study 1			
Modulverantwortliche/r		hrw\uwe.rakowsky			
Dozent/in		Lehrende und Lehrbeauftragte der Sicherheitstechnik sowie St. Goldbecker, M. Lukosz			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
S-PA-1	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 1 SWS Vorlesung: 1 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 150 h	Seminar 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	A – Kenntnisse – Die Studierenden				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. kennen die Grundlagen des technischen Deutschs hinsichtlich Rechtschreibung, Grammatik und Stilistik, 2. kennen die Grundlagen der technischen Dokumentation, 3. wissen um die Besonderheiten des technisch orientierten Schreibens, 4. beherrschen den sicheren Umgang mit Fachtexten, 5. können komplizierte Zusammenhänge in einer einfachen Sprache schriftlich formulieren, 6. können sich in angemessenem Niveau schriftlich zu einem gewählten Fachthema im Rahmen der Projektarbeit äußern. 				
	B – Fertigkeiten – Die Studierenden				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. sind in der Lage, Diagramme und Graphiken im technischen Deutsch zu beschreiben, 2. sind in der Lage, Kausalitäten, technischen Prozesse und Arbeitsprozesse im technischen Deutsch zu beschreiben, 3. können die für ihr Fachgebiet relevanten Quellen recherchieren und verwalten, 4. können den eigenen Arbeitsprozess strukturiert, organisiert und eigenständig durchführen, 5. können selbstständig die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens anwenden, 6. können Aufgaben und Probleme lösen sowie ihre Projektarbeit selbstständig gestalten, 7. können entsprechend den Lernsituationen und -anforderungen Inhalte eigenständig aufbereiten und darstellen. 				
	C – Kompetenzen – Die Studierenden sind in der Lage,				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. technische Berichte im technischen Deutsch zu verfassen, 2. selbstständig zu arbeiten, 3. das im Studium erlernte Fachwissen anzuwenden, 4. die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden, 5. in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken, 6. eigenständig eine Projektplanung und ein Zeitmanagement zu entwickeln, 7. eine Projektarbeit eigenständig zu erstellen, 8. Anforderungen des wissenschaftlichen Arbeitens zu berücksichtigen, 9. korrekt und nach vorgegebenen Regeln zu zitieren. 				

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

	<p>Studiengang Status</p> <p>Sicherheitstechnik_BPO2021 Pflichtmodul</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Referenzen zum Teil <i>Technisches Deutsch und Technische Dokumentation</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. VDI-Richtlinien-Redaktionshandbuch, 2020-05. 2. Rakowsky, U. K.: Handbuch Technisches Deutsch, in der jeweils aktuellen Version.

Sicherheits- und Zuverlässigkeits-Management

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

3	<p>Inhalte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bedeutung von Sicherheits- und Zuverlässigkeitsmanagement (Kosten, Haftung, Risiko) 2. QM Systeme im Unternehmen (ISO 9001:2015, IATF 16949:2016) und Prozessmanagement 3. Sicherheitsmanagement im Unternehmen (Struktur, Inhalte, prozessuale Umsetzung, Methoden) <ul style="list-style-type: none"> ◦ IEC 61508 ◦ ISO 26262 ◦ ISO 13849 4. Zuverlässigkeitsmanagement im Unternehmen (Struktur, Inhalte, prozessuale Umsetzung, Methoden) <ul style="list-style-type: none"> ◦ IEC 60300 ◦ VDA 3 ◦ Design for Reliability und Robustness Validation 						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Die Vorlesungen werden durch Übungen unterstützt.</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Ausarbeitung</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Prüfung</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p>						

Wahlmodule

Advanced Technical English (English)

Module Title		Advanced Technical English			
Module Title in English		Advanced Technical English			
Module Leader		hrw\ingo.bachmann			
Teaching Staff		Ingo Bachmann / ZfK / Lehrbeauftragte			
Courselanguage/		Deutsch, English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
A-TE	180 h	6	as of 4th semester	Every Summer semester	1 semester
1	Type of Course	Scheduled Learning	Independent Study		Approx. Number of Participants
	Seminar: 4 h/week	4 h/week (= 60 h)	Total: 120 h		Seminar 15
2	Learning Outcomes / Competences				
	<p>Knowledge: The students have acquired a 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>Skills: 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>Competences: 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>				
3	Contents				
	<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>				

	Course of Studies	Status
	Angebote des ZfK	Elected Specialization
	Bauingenieurwesen_BPO2013 BPO 2014	Elective Module
	Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Elective Module
	Bauingenieurwesen_BPO20XX	Elected Specialization
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module
	Maschinenbau_BPO20XX	Elective Module
	Modules in English at HRW	Elective Module
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module
	Sicherheitstechnik_BPO2021	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Elective Module
	Zukunftssemester	Elected Specialization
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits	
11	Additional Information / Literature 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. Wichtige Information zur Anerkennung/Belegung: In folgenden Studiengängen ist das Modul 'Advanced Technical English' Wahlmodul: - Sicherheitstechnik 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: - Bauingenieurwesen	

- Wirtschaftsingenieurwesen-Bau
- Maschinenbau
- Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau

Zusätzlich ist das Modul „Advanced Technical English“ jederzeit als außercurriculares ZfK-Sprachmodul zu belegen.

Ausgewählte Kapitel der Sicherheitstechnik

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

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table data-bbox="268 327 770 495"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 327 619 365">Studiengang</th> <th data-bbox="619 327 770 365">Status</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>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Automotive HMI / Traffic Psychology (English)

Module Title		Automotive HMI / Traffic Psychology (English)			
Module Title in English		Automotive HMI / Traffic Psychology			
Module Leader		Prof. Dr. rer. nat. Stefan Geisler			
Teaching Staff		Prof. Dr. Stefan Geisler, Henrik Detjen, Prof. Dr. Stefan Becker			
Courselanguage/		English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
HMIF	180 h	6	as of 4th semester	Annually	1 semester
1	Type of Course	Scheduled Learning	Independent Study	Approx. Number of Participants	
			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		
2	Learning Outcomes / Competences				
	<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>				
3	Contents				
	<p>English:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to special hardware for user interaction in vehicles • Basics of traffic psychology and cognitive processes while driving • Attention, controllability, accident types and causes • Legal framework and its impact, i.e. Code of Practice, European Statement of Principles • Standardization (i.e. ISO 15005/15008) • Aging: Age-related influences and impact special conditions to driving (fatigue, drugs) • Validation of user interfaces in the vehicles, driving simulators, systems for measuring the deflection • HMI for Automated Driving • Selected Case Studies • Driver Distraction • Rapid Prototyping and testing in a driving simulator <p>German:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Hardware zur Benutzerinteraktion im Fahrzeug 				

	<table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 197 496 226">Course of Studies</th> <th data-bbox="874 197 959 226">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 259 671 288">Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td data-bbox="874 259 1066 288">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 322 671 351">Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td data-bbox="874 322 1066 351">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 385 730 414">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="874 385 1066 414">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 448 855 477">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="874 448 1129 477">Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 510 727 539">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td data-bbox="874 510 1129 539">Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 573 727 602">Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td data-bbox="874 573 1129 602">Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 636 592 665">Modules in English at HRW</td> <td data-bbox="874 636 1129 665">Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 698 608 728">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="874 698 1066 728">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 761 608 790">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="874 761 1066 790">Elective Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elected Specialization	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elected Specialization	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elected Specialization	Modules in English at HRW	Elected Specialization	Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module	Sicherheitstechnik_BPO2021	Elective Module
Course of Studies	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elected Specialization																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elected Specialization																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elected Specialization																				
Modules in English at HRW	Elected Specialization																				
Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module																				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Elective Module																				
10	<p data-bbox="252 869 900 898">Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</p> <p data-bbox="252 913 1347 981">Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>																				
11	<p data-bbox="252 1003 699 1032">Additional Information / Literature</p> <p data-bbox="252 1055 517 1084">Sprache / Language: Englisch / English</p> <p data-bbox="252 1160 533 1189">Literatur / Literature:</p> <ul data-bbox="284 1223 1410 1630" style="list-style-type: none"> • Hermann Winner et al: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Springer Vieweg, 2015 • Gerrit Mexner et al: Automotive User Interfaces, Springer, 2017 • Chritian Reuter (Edts.): Sicherheitskritische Mensch-Computer-Interaktion: Interaktive Technologien und Soziale Medien im Krisen- und Sicherheitsmanagement, Springer, 2018 • Mark Vollrath und Josef Krems: Verkehrspsychologie; Ein Lehrbuch für Psychologen, Ingenieure und Informatiker. Kohlhammer • Catherine Harvey, Neville A. Stanton: Usability Evaluation for In-Vehicle Systems, CRC Press • Michael A. Regan et al. (Edts): Driver Distraction - Theory, Effects, and Mitigation, CRC Press • Candida Castro (Edt): Human Factors of Visual and Cognitive Performance in Driving, CRC Press • Nikolaos Gkikas (Edt): Automotive Ergonomics, Driver - Vehicle Interaction, CRC Press <p data-bbox="252 1659 1023 1688">Weitere Literatur wird während der Veranstaltung bekanntgegeben.</p> <p data-bbox="252 1720 836 1749">Additional literature will be provided in the course.</p>																				

Blue Science

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

	<ul style="list-style-type: none"> • Diskussions- und Diskurskultur • Analyse von gesellschaftlichen Strömungen • Bedeutung von Nachhaltigkeit • Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie • Bedeutung der Globalisierung • Rolle der Sozialsysteme • Soziale Verantwortung des Einzelnen in unserer Gesellschaft <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"> • <i>Democracy and understanding of democracy</i> • <i>Social values</i> • <i>Culture of discussion and discourse</i> • <i>Analysis of social trends</i> • <i>Importance of sustainability</i> • <i>Compatibility of ecology and economy</i> • <i>Importance of globalization</i> • <i>Role of social systems</i> • <i>Social responsibility of the individual in our society</i> 						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Planspiele und Projektarbeit in Kleingruppen</p> <p><i>Simulation games and project work in small groups</i></p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines Portfolios mit Teilleistungen (20 Seiten) (100%)</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</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>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: right;">Status</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>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul						

Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19_24/25	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25	Wahlmodul
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul

	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	
	<p>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 (www.blue-engineering.org), 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 (www.blue-engineering.org), but has a broader focus beyond engineering.</i></p>	

Cybersecurity

Modulname		Cybersecurity			
Modulname englisch		Cyber security			
Modulverantwortliche/r		hrw\kai.daniel			
Dozent/in		Ralf Knecht, Peter Thanisch			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
CySec	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h Heimstudium: 60 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</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>Theoretische und methodische (praktische) Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Schutzziele zur Informationssicherheit. • kennen eine praxisorientierte Methodik zur Analyse von Informationssicherheitsrisiken. • erstellen einer Schutzbedarfsanalyse. <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen beim</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen und Herleiten von Risiken aufgrund von Bedrohungen und gegebenen Schwachstellen • Ableiten von angemessenen Maßnahmen zur Behandlung von Risiken der Informationssicherheit • Vorgehen bei der Analyse des CyberSecurity-Status von Hard- und Software • Quellen, die zeitnah über bekannte IT-Risiken / IT-Schwachstellen berichten • Recherche-Methodik zur näheren Bestimmung konkreter IT-Risiken / IT-Schwachstellen (CVE) • Ableiten von empfohlenen Maßnahmen zur Absicherung von IT-Schwachstellen • Kennen die Methodiken und Vorgehen von Hackern • Kennenlernen der häufigsten „Lücken“ der Cybersecurity • Phishing, Kennworte, Konfiguration von IoT / PC / Server an ausgewählten Beispielen (mit Praxisteil) • Schwachstellen in ausgewählten Netzwerkprotokollen (FTP, SSL, HTTPS) • Erkennen von Schwachstellen in vorhandenen IT-Netzen (mit Praxisteil) • Erste Übersicht in einem vorhandenen IT-Netz (LAN / WLAN) • Vertiefte Übersicht dedizierter „Teilnehmer“ in einem vorhandenen IT-Netz (CVE) • Arbeiten mit nützlichen Werkzeugen (Windows / Linux) zur Analyse (ping, traceroute, nmap und weiteren) • Kennen die Begriffe zur Identifikation/Adressierung von IoT-Geräten, PC- und Servern sowie 				

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

8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits <i>Bestandene schriftliche Modulprüfung</i></p>																										
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" data-bbox="268 405 1393 1227"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 405 1002 443">Studiengang</th> <th data-bbox="1002 405 1393 443">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 465 1002 504">Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 465 1393 504">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 526 1002 564">Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td data-bbox="1002 526 1393 564">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 586 1002 624">Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td data-bbox="1002 586 1393 624">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 647 1002 685">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td data-bbox="1002 647 1393 685">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 707 1002 745">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 707 1393 745">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 768 1002 806">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 768 1393 806">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 828 1002 866">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 828 1393 866">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 889 1002 927">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 889 1393 927">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 949 1002 987">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 949 1393 987">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1010 1002 1048">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 1010 1393 1048">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1070 1002 1108">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1002 1070 1393 1108">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1131 1002 1169">Zukunftssemester</td> <td data-bbox="1002 1131 1393 1169">Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																										
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																										
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																										
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																										
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																										
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p>																										

Digital Services im Engineering

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

	<p>5. Digital Services in der Praxis</p> <p>D – Entwicklung eines Digital Services</p> <p>1. Fallstudienbasierte Projektarbeit mit KNIME, Python und Docker</p>						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Praktikum mit begleitender Vorlesung</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik 1 • Ingenieurmathematik 2 • Grundlagen der Künstlichen Intelligenz für die Sicherheitstechnik 						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Praktikumsbericht (7 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien (stehen jeweils eine Woche vor dem Vorlesungstermin für das vorbereitende Selbststudium zur Verfügung) • Ingo Melzer et al.; Service-orientierte Architekturen mit Web Services; 4. Auflage; Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg; 2010; ISBN: 978-3-8274-2549-2 • Jürgen Gausemeier, Gristoph Plass; Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung – Strategien, Geschäftsprozess und IT-Systeme für die Produktion von morgen • Hans-Georg Kemper; Henning Baars; Walid Mehanna; Business Intelligence – Grundlagen und praktische Anwendungen, Eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung, 3. Auflage; Vieweg Teubner; 2010; Wiesbaden; ISBN: 978-3-8348-0719-9 • Dieter Masak; Digitale Ökosysteme – Serviceorientierung bei dynamisch vernetzten Unternehmen; Springer Verlag; Heidelberg; 2009; ISBN: 978-3-540-79129-4 • Daniel R.A. Schallmo, Andreas Rusnjak; Johanna Anzengruber, Thomas Werani, Klaus Lang, Digitale Transformation von Geschäftsmodellen; Springer Gabler; Wiesbaden; 2021; ISBN: 978-3-658-31979-3 • Volker Johanning, Roman Mildner; Car IT kompakt, Das Auto der Zukunft- vernetzt und autonom fahren; Springer Vieweg; Wiesbaden; 2015; ISBN: 978-3-658-09967-1 • Uwe Winkelhake; Die digitale Transformation der Automobilindustrie; Treiber Roadmap 						

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

Modulname		Grundlagen der Künstlichen Intelligenz für die Sicherheitstechnik			
Modulname englisch		Fundamentals of Artificial Intelligence for Safety Engineering			
Modulverantwortliche/r		hrw\stephan.possberg			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Stephan Poßberg			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
S-KIST	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 2 SWS Übung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>A – Die Lehrveranstaltung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. führt die Studierenden in den aktuellen Stand der Technik, die Problemlösungs- und Lernmethoden der Künstlichen Intelligenz ein. <p>B – Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. verfügen über Kenntnisse zu den Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, 2. sind in der Lage, Prinzipien, Algorithmen und Anwendungen des maschinellen Lernens zu verstehen, 3. sind in der Lage, Prinzipien, Algorithmen und Anwendungen für die Entwicklung von KI-Systemen in der Sicherheitstechnik in Betracht zu ziehen, 4. vertiefen ihre Kenntnisse aus den vorhergehenden Semestern, indem sie die Entwicklungsprozesse für KI-Systeme im Bereich der Sicherheitstechnik kennenlernen und selbstständig anwenden, 5. vertiefen ihre praktischen Fähigkeiten in der Entwicklung von KI-Systemen mit Hilfe von Codeless Visual Programming unter Anwendung der KNIME Analytics Platform, 6. sind vorbereitet auf die KNIME Zertifizierungsprüfung L1, die die Firma KNIME für Studierende der HRW kostenlos anbietet. 				
3	Inhalte				
	<p>A – Künstliche Intelligenz</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historie, Definition und Begriffsbestimmung Künstliche Intelligenz 2. Relevanz der Künstlichen Intelligenz für die Sicherheitstechnik 3. Künstliche Intelligenz und der Faktor Mensch <p>B – Entwicklung von KI-Systemen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Daten als Basis für KI-Systeme 2. CRISP-DM (Cross Industry Process for Data Mining) 3. Big Data Analytics <p>C – Anwendung von Algorithmen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in das Maschinelle Lernen 				

	<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>						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik 1 • Ingenieurmathematik 2 • Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen 						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Semesterbegleitende Programmieraufgaben (50%) Die Prüfungsdetails werden jeweils in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). • Bestandene Modulprüfung (100 %) 						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien (stehen jeweils eine Woche vor dem Vorlesungstermin für das vorbereitende Selbststudium zur Verfügung) • Norm IEC 61511, „Funktionale Sicherheit für die Prozessindustrie“ • Norm IEC 62061, „Sicherheit von Maschinen“ • weitere Normen, die für die betrachteten Use Cases relevant sind. • Volker Gruhn, Andreas von Hayn; KI verändert die Spielregeln, Geschäftsmodelle, Kundenbeziehungen und Produkte neu denken; Hanser Verlag, 2020, München, ISBN: 978-3- 						

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

Modulname		Praktikum Künstliche Intelligenz 1 – Safety			
Modulname englisch		Artificial Intelligence Lab 1 – Safety			
Modulverantwortliche/r		hrw\stephan.possberg			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Stephan Poßberg			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
S-LAB-K1	90 h	3	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 2 SWS (= 30 h)	Selbststudium Gesamt: 60 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen A – Die Lehrveranstaltung <ol style="list-style-type: none"> behandelt die typischen Phasen eines KI-Projektes von der Anforderungsanalyse bis hin zu Realisierung, vertieft die Methoden des Künstlichen Intelligenz anhand von Use Cases aus der Sicherheitstechnik und der Funktionalen Sicherheit. B – Die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> können eine Anforderungsanalyse für KI-Projekte selbstständig verfassen, kennen den Inhalt und Umfang eines Pflichtenheftes für KI-Projekte und können die Kenntnisse auf Themen der Sicherheitstechnik und Funktionalen Sicherheit anwenden, sind in der Lage, basierend auf dem Systementwurf, KI-Systeme zu realisieren, können die Trainings- und Testplanung im Rahmen der Entwicklung von KI-Systemen selbstständig durchführen. wissen, wie der Entwicklungszyklus dokumentiert wird. 				
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none"> Grundlagen der Künstlichen Intelligenz sowie die Relevanz für die Sicherheitstechnik und die Funktionale Sicherheit Einführung in das Maschinelle Lernen mit Python Deep Learning mit Künstlichen Neuronalen Netzen (Kennenlernen der Bibliotheken Tensorflow, Keras und PyTorch) Anwendung von KI zur Fehlererkennung in sicherheitskritischen Systemen Vorhersage von Wartungsbedarf mithilfe von KI-Technologien Diskussion über Anwendung von KI zur Risikobewertung und -management in sicherheitskritischen Umgebungen 				
4	Lehrformen Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> Ingenieurmathematik 1 Ingenieurmathematik 2 				

Praktikum Management 1 – Unternehmensgründung

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

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

Praktikum Sicherheitstechnik 1 – Tool-Anwendungen

Modulname		Praktikum Sicherheitstechnik 1 – Tool-Anwendungen			
Modulname englisch		Safety Lab 1 – Tool Application Lab			
Modulverantwortliche/r		hrw\david.schepers			
Dozent/in		Lehrbeauftragte			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
S-LAB-S1	90 h	3	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Praktikum: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h	Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage Risiken nach EN ISO 12100 an einem komplexen praktischen Beispiel zu erkennen und zu beurteilen, • können ein Sicherheitskonzept zur hinreichenden Risikominderung für die gesamte technische Einrichtung und für unterschiedliche Betriebsmodi erarbeiten, • können geeignete Schutzeinrichtung zur Umsetzung des Sicherheitskonzepts auswählen und installieren, • sind in der Lage die Sicherheitsfunktionen unter Berücksichtigung von Anforderungen an die Testbarkeit und Verfügbarkeit zu definieren, • können bei der Implementierung der Sicherheitsfunktionen Methoden zur Vermeidung und Beherrschung systematischer und zufälliger Fehler anwenden, • sind in der Lage den Nachweis über die erreichte Sicherheitsintegrität zu erbringen und die Ergebnisse übersichtlich zu dokumentieren. 				
3	Inhalte				
	<p>Risikominderung an einem komplexen praktischen Beispiel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risikobeurteilung nach EN ISO 12100 • Definition eines Sicherheitskonzepts zur Risikominderung für das Gesamtsystem • Auswahl und Installation von geeigneten Schutzeinrichtungen • Auswahl und Umsetzungen geeigneter Sicherheitsarchitekturen unter Berücksichtigung von Anforderungen an die Testbarkeit und Verfügbarkeit • Anwendung von Maßnahmen zur Beherrschung von systematischen und zufälligen Fehlern • Parametrierung der verwendeten Sensorik (z. B. Lichtvorhang) • Programmierung einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) für Sicherheitsanwendungen • Parametrierung von Antrieben mit integrierten Sicherheitsfunktionen • Verifikation und Validation der Ergebnisse • Berechnung der sicherheitstechnischen Kenngrößen • Dokumentation der Ergebnisse 				
4	Lehrformen				
	Praktikum				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik 1 und 2, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Funktionale Sicherheit 1						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Keine						
7	Prüfungsformen Praktikumsbericht (5 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote						
11	Sonstige Informationen / Literatur Normen und Richtlinien <ul style="list-style-type: none"> • ISO 13849 • Maschinenrichtlinie 2006/42/EG • Betriebssicherheitsverordnung (§ 3 Arbeitsschutzgesetz) • OSHA (USA) • Brazil NR 12 (Brasilien) 						

Praktikum Sicherheitstechnik 2 – Sicherheitsfunktion

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

7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Praktikumsbericht (5 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table data-bbox="268 465 767 633"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 465 619 501">Studiengang</th> <th data-bbox="628 465 767 501">Status</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>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</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

Modulname		Praktikum Sicherheitstechnik 3 – Simulationsverfahren			
Modulname englisch		Safety Lab 3 – Simulation Methods			
Modulverantwortliche/r		hrw\clemens.dietl			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Clemens Dietl			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
S-LAB-S3	90 h	3	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Praktikum: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h	Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Anwendung eines Tools zur Zuverlässigkeits-Simulation <ul style="list-style-type: none"> • Diskussion der System-Eigenschaften • Umwandlung von vorgegebenen Funktionsblockdiagrammen (FBD) in Zuverlässigkeitsblockdiagrammen (RBD) • Entwerfen eines Simulationsmodells mit Verknüpfung der Elemente und Diskussion der Struktur • Diskussion und Auswahl von Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Ermittlung der Parameter • Definition der Simulations-Spezifikationen • Durchführung der Simulation • Review & Revision 				
3	Inhalte Anwendung eines Tools zur Zuverlässigkeits-Simulation <ul style="list-style-type: none"> • Diskussion der System-Eigenschaften • Umwandlung von vorgegebenen Funktionsblockdiagrammen (FBD) in Zuverlässigkeitsblockdiagrammen (RBD) • Entwerfen eines Simulationsmodells mit Verknüpfung der Elemente und Diskussion der Struktur • Diskussion und Auswahl von Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Ermittlung der Parameter • Definition der Simulations-Spezifikationen • Durchführung der Simulation • Review & Revision 				
4	Lehrformen Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik 1 und 2, Grundlagen der Sicherheitstechnik, Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik				

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

Praktikum Zuverlässigkeitstechnik 1 – Kritische Komponente

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

	Bestandene Modulprüfung						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Praktikum findet als Blockveranstaltung in der Projektwoche statt. • Rakowsky, U. K.: A Small-scale Experiment on the Palmgren-Miner Linear Damage Hypothesis. Steenbergen et al. (eds.): Safety, Reliability and Risk Analysis. London: CRC Press, pp 3057–3062, September 2013. 						

Projektarbeit Sicherheitstechnik 2

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

	Studiengang	Status
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	

Schaltungstechnik für sicherheitstechnische Anwendungen

Modulname		Schaltungstechnik für sicherheitstechnische Anwendungen			
Modulname englisch		Circuit Technology for Safety-related Applications			
Modulverantwortliche/r		hrw\david.schepers			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. David Schepers			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
S-TSA	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • 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. • können elektrische und elektronische Schaltungen hinsichtlich sicherheitstechnischer und wirtschaftlicher Anforderungen bewerten und erkennen eigenständig die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Architekturen und Lösungsansätze. • 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). • können alle zuvor genannten Kompetenzen anhand eines einfachen Beispiels (Temperaturüberwachung) vollständig umsetzen, analytisch verifizieren und alle Ergebnisse anschaulich und prägnant präsentieren. 				
3	Inhalte Analoge und digitale Schaltungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Passive und aktive Bauelemente, Logikgatter, Mikrocontroller • Realisierung von einfachen Schaltungsfunktionen • Schaltungssimulation mit PSPICE Hardware-Entwicklung nach IEC 61508-2 <ul style="list-style-type: none"> • Spezifikation von Sicherheitsfunktionen 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Zielgerichtete Umsetzung von Sicherheitsfunktion (auf Grundlage des V-Modells) unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung systematischer Fehler • Analyse von elektrischen und elektronischen Schaltungen mittels FMEDA, Review, Walkthrough, Simulation mit PSPICE zur Verifikation der Funktionalität und zur Bestimmung von möglichen Schwachstellen • Bestimmung und Nachweis der relevanten sicherheitstechnischen Parameter (HFT, DC/SFF, CCF, PFH/PFD) • Verifikation und Validation aller Entwicklungsschritte • Beurteilung der erreichten Funktionalen Sicherheit 						
4	Lehrformen Vorlesung und Übung						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Keine						
7	Prüfungsformen Wird ergänzt						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Wird ergänzt						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur 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

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

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

Startup Project

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

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																																								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																																								
7	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung & mündliche Prüfung (Business Model Canvas & Pitch)																																								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung																																								
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX</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>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_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_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftsemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	Wahlmodul	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	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	Zukunftsemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																																								
Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX	Wahlmodul																																								
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																																								
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																																								
Zukunftsemester	Wahlpflichtmodul																																								
10	Stellenwert der Note für die Endnote																																								

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

Transportation HMI

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

	Vorlesung, Praktikum, Gruppenarbeit																																				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																																				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																																				
7	Prüfungsformen Vortrag (30%) Schriftliche Ausarbeitung (70%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch																																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung																																				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>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>	Studiengang	Status	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
Studiengang	Status																																				
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																																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote																																				

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

User Experience Design

Modulname		User Experience Design			
Modulname englisch		User Experience Design			
Modulverantwortliche/r		hrw\geisler.stefan			
Dozent/in		Prof. Dr. Stefan Geisler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
UXD	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
			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		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Bereiche des Interface-, Interaktions- und User Experience-Designs erworben. Sie kennen verschiedene Hard- und Software-Konzepte der Interaktion zwischen Mensch und Technik. Sie sind in der Lage, eigene Konzepte methodisch zu entwickeln und interaktive Systeme fachkundig zu bewerten.				
3	Inhalte				
	Begriffsklärung Interface-, Interaktions-, UX-Design				
	Ausgewählte Methoden zur Einbeziehung des Benutzers in den Entwicklungsprozess				
	Kreativmethoden (Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht)				
	Erfassung und Modellierung von Nutzer:innen-Anforderungen (z.B. Beobachtungen, Interviews, Recherche, Personas, Empathy Maps, etc.)				
	Planung interaktiver Systeme, Bedienabläufe, logische Struktur von Benutzerschnittstellen, Storyboards, Rapid Prototyping				
	Methoden zur Erzeugung einer hohen User Experience				
	Aufbau einzelner Bildschirme (Screendesign), Elemente von WIMP-Systemen / GUIs				
	Regeln für gute Benutzerschnittstellen				
	Entwicklung eines klickbaren Prototypen				

	Peer Assessment: Bewertung von Ideen, Konzepten, Vorträgen etc. anderer Studierender																								
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikum																								
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																								
7	Prüfungsformen benotete Projektarbeit inkl. Prototypen, Zwischen- und Abschlusspräsentationen, Dokumentation (100%)																								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits mind. ausreichende Projektarbeit, Präsentationen und Dokumentation Teilnahme an Pflichtterminen																								
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																								
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																								
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																								
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																								
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Pflichtmodul																								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																								
11	Sonstige Informationen / Literatur																								

Versuchsplanung und Datenanalyse

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

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

Praxissemester

Praxissemester

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

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

Praxisseminar

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

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

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

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

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

Bachelorarbeit (Kolloquium)

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

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