

# Modulhandbuch

zu der Prüfungsordnung

Studiengang Qualitätsingenieurwesen  
mit dem Abschluss Master of Science

Ausgabedatum: 18.08.2020

Stand: 18.08.2020

## Inhaltsverzeichnis

<i>Master of Science Qualitätsingenieurwesen</i>	
Masterthesis mit Kolloquium	4
<i>Sammelkonto Master Qualitätsingenieurwesen</i>	
<i>Mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</i>	
Mathematik für Sicherheitsingenieure II	5
Technische Zuverlässigkeit	6
Physik für Sicherheitsingenieure II A	7
Physik für Sicherheitsingenieure II B	8
<i>Methoden und Managementsysteme</i>	
Methoden der Datenerhebung und -auswertung	9
Organisation, Compliance und Managementsysteme	11
<i>Wahlpflichtmodule</i>	
<i>Maschinenbau</i>	
Sicherheitstechnologien - Komponenten und Methoden	13
Messtechnik in Produktion und Fertigung	15
Robust Design	16
Schadensanalyse	17
Optimierung komplexer Strukturen	19
Smart Materials	21
Passive Sicherheit von Fahrzeugen	23
Computergestützte Werkstoffentwicklung	25
Entwicklung von Fahrzeugkarosserien	27
Entwicklung automobiler Systeme	29
Numerische Strömungsberechnung	30
Kontinuumsmechanik	31
Höhere Fertigungsverfahren	32
<i>Sicherheitstechnik</i>	
Arbeit und Gesundheit	34
Ausgewählte Aspekte der menschengerechten Gestaltung der Arbeit	36
Brandmodellierung	38
Ausgewählte Aspekte des Bevölkerungsschutzes	39
Umweltanalytik	41
Medienübergreifende Gebiete	43
<i>Elektrotechnik</i>	
Windkraftanlagen	45

---

Hochspannungstechnik	46
Elektromobilität	48
Entwurf und Betrieb von Magnetschwebesystemen	49
Computer Graphics	51
Leit- und Schutztechnik	52
Numerische Methoden des Computational Engineering	53
Theorie der Netzberechnung	54
Multimodale Mensch-Maschine-Systeme	55
Kraftwerke	56
Ordnungsrahmen der Energiewirtschaft	58
Theoretische Nachrichtentechnik	59
Rationelle Energienutzung	60
Kommunikations- und Innovationsmanagement	61
Energiekabeltechnik	63
<i>Qualitätsingenieurwesen</i>	
Qualitätsgerechtes Design	64
Excellence Modelle	68
Verlässlichkeitssicherung über den Product Life Cycle	72
<i>Vertiefung Sicherheitstechnik</i>	
Umweltanalytik	76
<i>Vertiefung Maschinenbau</i>	
Konstruktions- und Entwicklungsmanagement	78
Entwicklung automobiler Systeme	80
<i>Vertiefung Bauingenieurwesen</i>	
Unternehmensführung und Marketing / Facility Management	81
Sicherheitskonzepte und Tragwerksanalyse	82
<i>Vertiefung Elektrotechnik</i>	
Advanced Electrical Engineering I	83
<i>Disziplinübergreifendes Wahlpflichtmodul, Studienarbeit und Abschlussarbeit</i>	
Disziplinübergreifender Wahlpflichtbereich	86
Studienarbeit	88

MTH	Masterthesis mit Kolloquium	PF/WP PF	Gewicht der Note 28	Workload 28 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können im Rahmen der Abschlussarbeit weitgehend selbständig und eigenverantwortlich innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Thema zum Qualitätsingenieurwesen wissenschaftlich bearbeiten.</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können den kritisch diskutierten Lösungsweg und die bewerteten Ergebnisse verständlich schriftlich niederlegen.</li> <li>- können Managementmethoden zur Strukturierung des Themas der Abschlussarbeit eigenverantwortlich anwenden.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können den kritisch diskutierten Lösungsweg der Abschlussarbeit und die bewerteten Ergebnisse verständlich schriftlich niederlegen.</li> <li>- erwerben die Fertigkeit, ein von ihnen erarbeitetes Themengebiet argumentativ schlüssig vor einem wissenschaftlichen wie nicht-wissenschaftlichen Publikum darzustellen.</li> </ul>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 4

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2003	Abschlussarbeit (Thesis)	5 Monate	1	25
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 2335 ist in Komponente b zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 2089	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	3
<p>Erläuterung:</p> <p>Kolloquium</p>				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MTH-a	Masterthesis	PF	Projekt	0	750 h
Inhalte:					
• selbstständige wissenschaftliche Bearbeitung eines Problems aus der gewählten Vertiefungsrichtung innerhalb einer vorgegebenen Frist					
MTH-b	Kolloquium	PF	Kolloquium	0	90 h
Inhalte:					
Präsentation ausgewählter wissenschaftlicher Passagen aus der Masterarbeit					

MII	Mathematik für Sicherheitsingenieure II	PF/WP PF	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der Fourieranalysis zur Modellierung und Analyse deterministischer Prozesse und beherrschen die zugehörigen Techniken.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden können grundlegende Methoden der Fourieranalysis anwenden. Die Studierenden können Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden abschätzen, beurteilen und sich hieran anschließend weiterführende Ansätze erarbeiten.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden verfügen über Kenntnisse, bei der Problemlösung Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln. Sie wissen um die Erfordernis der konsequenten Einübung und Erprobung der gelernten Modelle und Konzepte</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1963	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MII-a	<b>Vorlesung Mathematik für Sicherheitsingenieure II</b>	PF	Vorlesung	2	60 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Theorie der Fourieranalysis, die vor allem in Mechanik, Elastizität und Elektrotechnik von großer Bedeutung ist. Folgende Lehrinhalte werden dazu im Rahmen von insgesamt 5 Einheiten angeboten: komplexe Zahlen, Fourierreihen, Fouriertransformation, Laplacetransformation, Anwendung auf Differentialgleichungen.</p>					
MII-b	<b>Übung Mathematik für Sicherheitsingenieure II</b>	PF	Übung	2	60 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.</p>					

TZU	Technische Zuverlässigkeit	PF/WP PF	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen Grundlagen und wesentliche Kenngrößen der technischen Zuverlässigkeit. Im Praktikum werden Methodenkompetenzen erlernt, welche die Zuverlässigkeit technischer Systeme beschreiben und schätzen können. Überfachliches Qualifikationsziel ist ein Grundverständnis für Problemstellungen in der Zuverlässigkeitsanalyse und die Fähigkeit, Methoden der Statistik sowie mathematische Modellierung und Simulation der Zuverlässigkeit und Sicherheit in der Mechanik, Elektro- oder Regelungstechnik anwenden zu können.</p> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretisch Erlerntes in praktisches Handeln umsetzen und gleichzeitig die Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung erkennen.</li> <li>- Das eigene Wissen erweitern, testen und anwenden.</li> <li>- Neue Wege/Problemlösungen in Zuverlässigkeit erkennen und erarbeiten.</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschiedene Kreativitätstechniken kennen und anwenden, neue Wege/Problemlösungen in Zuverlässigkeit erkennen und erarbeiten.</li> <li>- Erkennen von Methoden, Prozessen, Zusammenhängen und Abhängigkeiten.</li> <li>- Zielerreichung koordinieren und Prozesse evaluieren.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfahrungen und Vorgehensweisen plausibel und ergebnisorientiert weitergeben.</li> <li>- Vom Problem weg zur quantitativen Lösung denken, Prozesse anstoßen und organisieren.</li> <li>- Mit anderen lösungsorientiert interagieren.</li> </ul>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2136	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
TZU-a	<b>Technische Zuverlässigkeit</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arno Meyna und Bernhard Pauli. Zuverlässigkeitstechnik: Quantitative Bewertungsverfahren. Hanser (2010).</li> <li>• Erhard Kramer und Udo Kamps. Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Springer (2007).</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <p>Die Inhalte behandeln die wesentlichen Kenngrößen und deren Zusammenhänge, welche die Zuverlässigkeit und Sicherheit von technischen Systemen beschreiben und quantifizieren können. Darüber hinaus werden statistische, mathematische und numerische Methoden zur Schätzung dieser Variablen vermittelt. Die erlernten Techniken erlauben: Statistische Bewertung der Zuverlässigkeit eines Systems anhand beschreibender und parametrischer Schätzmethoden sowie die Modellierung, numerische Lösung und Simulation der Zuverlässigkeit klassischer (statischer) und komplexer (dynamischer) Systeme anhand von Fehlerbaumauswertung, Markov-Kette und Monte Carlo-Simulation. Die Methoden werden anhand realer Daten erlernt. Verwendet wird eine Open-Source-Software für Computational Statistics.</p>					

<b>TS2</b>	<b>Physik für Sicherheitsingenieure II A</b>	<b>PF/WP PF</b>	<b>Gewicht der Note 4</b>	<b>Workload 4 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden können die Grundlagen der für viele sicherheitstechnische Anwendungen bedeutsamen Inhalte der fortgeschrittenen Thermo- und Strömungsdynamik verstehen und anwenden.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Sie besitzen Kenntnisse zur Beschreibung ruhender und strömender Fluide, der Anwendung auf strömungsmechanische Anlagen sowie thermodynamische Kenntnisse zur Beschreibung thermischer Maschinen. Sie können ihr Wissen auf Verfahren der Praxis unter Beachtung sicherheitsrelevanter Aspekte übertragen.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden verfügen über Kenntnisse, bei der Problemlösung Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln. Sie wissen um die Erfordernis der konsequenten Einübung und Erprobung der gelernten Modelle und Konzepte.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2074	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	4

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
TS2-a	<b>Thermo- und Strömungsdynamik II</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Böswirt, S. Bschorer: Technische Strömungslehre, 10. Aufl., 2014</li> <li>• J. Zierp: Grundlagen der Strömungslehre, 9. Aufl., 2013</li> <li>• E. Doering, H. Schedwill, M. Dehli: Grundlagen der Technischen Thermodynamik, 7. Aufl., 2012</li> <li>• H. D. Baehr: Thermodynamik, 15. Aufl., 2012</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <p>Folgende Lehrinhalte werden im Rahmen von insgesamt vier Einheiten (im Umfang je eines Leistungspunktes) angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Aero- und Hydrostatik</li> <li>• Grundlagen und Anwendung in der Fluiddynamik (Energiegleichung, Impuls- und Drallsatz) inkompressibler Fluide</li> <li>• Beschreibung reibungsbehafteter Strömungen</li> <li>• Anwendung von Anlagen- und Pumpenkennlinien</li> <li>• Grundlagen der Strömungsmesstechnik</li> <li>• Gasdynamik (Lavaldüse)</li> <li>• Grundlagen der Dimensionsanalyse</li> <li>• Anwendung des 1. und 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für geschlossene Systeme sowie bei thermischen Maschinen</li> <li>• Beschreibung thermodynamischer Prozesse anhand Temperatur-Entropie-Diagramme</li> <li>• Thermodynamik von Gemischen idealer Gase</li> </ul>					

WTM	Physik für Sicherheitsingenieure II B	PF/WP PF	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe und Gesetze der Kinematik und Kinetik benennen. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Elemente der mathematisch / mechanischen Analyse und Modellbildung im Kontext eigener Fragestellungen umzusetzen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Sie können grundlegende Methoden der Kinematik und Kinetik auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden. Die Studierenden können Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Kinematik und Kinetik abschätzen, beurteilen und sich hieran anschließend weiterführende Ansätze erarbeiten.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden verfügen über Kenntnisse, bei der Problemlösung Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1999	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	60 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
WTM-a	<b>Weiterführende Technische Mechanik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 3. Auflage, Springer</li> <li>• Groß, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3, Springer</li> <li>• Russell Hibbeler: Technische Mechanik III, Pearson Verlag</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik des Massepunkts</li> <li>• Kinetik des Massepunkts</li> <li>• Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Kinetik des starren Körpers</li> <li>• Massenträgheitsmoment</li> <li>• Momentanpol</li> <li>• Bewegung, Geschwindigkeit, Beschleunigung</li> </ul>					



MDA	Methoden der Datenerhebung und -auswertung	PF/WP PF	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Die Studierenden besitzen ein fundiertes Verständnis für die Datenerhebung, die Analyse sowie die Bewertung von Daten aus Wissenschaft und Praxis und deren gegenseitigem Transfer. Die erlernten Methoden umfassen den ingenieurwissenschaftlichen sowie den sozialwissenschaftlichen Bereich.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- über Kenntnisse in der Erhebung von Mess- und Prüfdaten in unterschiedlichen Produktlebenszyklusphasen,</li> <li>- über Kenntnisse in der Analyse von Daten im parametrischen und nicht-parametrischen Bereich,</li> <li>- über Kenntnisse in der Analyse von Trends in Datensätzen,</li> <li>- über Kenntnisse in der Analyse von unterschiedlichen Stichprobengrößen im Einstichproben- sowie Mehrstichprobenfall,</li> <li>- über Kenntnisse in der Analyse von Prüfmitteln und Prüfprozessen.</li> </ul> <p><b>Selbst-/Sozialkompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen Kenntnisse in der Interpretation von Mess- und Prüfergebnissen,</li> <li>- verfügen über zielorientierte Präsentationsmöglichkeiten der Ergebnisse,</li> <li>- verfügen über Kenntnisse zur Transformation von theoretischen Testergebnissen in die Praxis und über die Kommunikationsfähigkeit zur zielorientierten Maßnahmenableitung aus Analyseergebnissen.</li> </ul>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1140	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MDA-a	<b>Methoden der Mess- und Prüfdatenanalyse</b>	PF	Vorlesung/ Übung	3	90 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Diese Komponente ist Bestandteil der Zusatzqualifikation „Six Sigma Green Belt“, welche durch eine zielgerichtete Belegung von verschiedensten Komponenten aus Modulen erworben werden kann.</p> <p>Diese Komponente ist auch Bestandteil der Zusatzqualifikation „Quality Systems Manager Junior“ (QSMJ), welche durch die zielgerichtete Belegung von anderen Komponenten, anderen Modulen erworben werden kann.</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bertsche, B.; Lechner, G.: Zuverlässigkeit im Maschinenbau, 2. Auflage, Springer Verlag, ISBN: 3-540-65229-9.</li> <li>• Sachs, L.; Hedderich, J.: Angewandte Statistik, Springer Verlag, ISBN: 987-3-540-88901-4.</li> <li>• Hartung, J.: Statistik, 11. Auflage, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-24567-8.</li> </ul>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und Fertigkeiten zur Analyse von Mess- und Prozessdaten in einer Vielzahl an Stichprobenfällen</li> <li>• Bewertung von parametrischen als auch nicht-parametrischen Analysen, theoretisch und anwendungsorientiert</li> <li>• Die Fallbeispiele umfassen unterschiedliche technisch komplexe Produktarten (z.B. Fahrzeugtechnik, Weiße Ware, Braune Ware etc.).</li> </ul>					
MDA-b	<b>Methoden der evidenzbasierten Forschung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	3	90 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vorlesung und die Übung beinhalten Inhalte der online zweisprachig (deutsch, englisch) verfügbaren Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen im Deutschen Ärzteblatt: du Prel JB, Röhrig B, Blettner M. Biometrische Methoden in der medizinischen Forschung. Editorial. Dtsch Arztebl Int 2009; 106(7): 99; DOI: 10.3238/arztebl.2009.0099 (Übersicht zu allen Artikeln der Serie unter: <a href="http://www.aerzteblatt.de/archiv/63378/Biometrische-Methoden-in-der-medizinischen-Forschung">http://www.aerzteblatt.de/archiv/63378/Biometrische-Methoden-in-der-medizinischen-Forschung</a>)</li> <li>• Weitere Literatur (Auswahl): Straus, Glasziou, Richardson, Haynes. Evidence – Based Medicine. How to practice and teach it. Churchill Livingstone Elsevier, Fourth Edition 2011, ISBN-13: 978-0-7020-3127-4</li> <li>• Eid, Gollwitzer, Schmitt. Statistik und Forschungsmethoden. Beltz-Verlag, 4. Auflage 2015, ISBN-13: 978-3-621-28201-7</li> <li>• Beaglehole, Bonita, Kjellström. Einführung in die Epidemiologie. Verlag Hans Huber, Bern 1997, ISBN-13: 3-456-82767-9</li> <li>• Domsch, Ladwig. Handbuch Mitarbeiterbefragung. 3. Aufl. Springer Gabler, ISBN-13: 978-3642352942</li> </ul>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung der Methodik der qualitativen von denen der quantitativen Forschung</li> <li>• Planung, Durchführung, Auswertung und Publikation wissenschaftlicher Studien einschließlich des Studiendesigns, der Fallzahlplanung, der Stichprobenauswahl, der Fragebogenerstellung, der Datenerhebung, der Datenbeschreibung, der Auswahl statistischer Tests, wie auch die Interpretation und der Transfer wissenschaftlicher Ergebnisse in die Praxis.</li> <li>• Vermittlung von Kenntnissen, Fähigkeiten und das Methodenrepertoire zum Lesen, zur Interpretation und zur kritischen Beurteilung wissenschaftlicher Artikel.</li> </ul>					

OuM	Organisation, Compliance und Managementsysteme	PF/WP PF	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden verfügen über ein Grundverständnis zu den gesellschaftlich konstitutiven Bedingungen des Handelns von und in Organisationen. Auf der Basis der Vermittlung von allgemeinen organisationswissenschaftlichen sowie auf das Compliance bezogenen Erkenntnissen sowie speziellen Erkenntnissen zu Konzepten für Managementsysteme in den Bereichen Risiko, Arbeit, Umwelt, Gesundheit beherrschen die Studierenden Methodik und ausgewählte Instrumente für die auf betriebliche Prozesse und eine rechtssichere Einbindung dieser Bereiche in die betriebliche Organisation sowie für die Umsetzung von Managementsystemkonzepten.</p> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Über eine vertiefte kritische Darstellung theoretischer Modelle von Arbeit und Organisation sowie Managementkonzepte, deren Determinanten und Voraussetzungen für ihre Realisierung sowie ihre Anpassung in Organisationen werden den Studierenden wissenschaftliche, fachübergreifende sowie soziale Kompetenzen vermittelt. Sie wenden erworbene, reflektierte Erkenntnisse an, die Kriterien der menschengerechten Gestaltung der Arbeit sowie der entsprechenden Eignung einer Organisation im Hinblick auf den Schutz der physischen und psychischen Gesundheit bei der Arbeit auf diese Modelle zu beziehen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen über vertiefte methodische Kenntnisse zur Implementierung von Arbeits- und Organisationsmodellen sowie Managementsystemen einschließlich Strukturdimensionen und Einflussgrößen der Organisation unter besonderer Beachtung ihrer menschengerechten Gestaltung,</li> <li>- verfügen über ein erweitertes Verständnis in Bezug auf angepasste Lösungswege arbeits- und organisationsbezogener Aufgabenstellungen,</li> <li>- sind befähigt zur Erarbeitung, Darstellung und Diskussion arbeits- und organisationsbezogener Konzepte in Gruppendiskussionen unter Beachtung unterschiedlicher Zielgruppen.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen über vertiefte, wissenschaftliche Kenntnisse zur Entwicklung einer arbeits- und organisationsbezogenen Lösungskompetenz,</li> <li>- können kooperative Lösungen interdisziplinär und gruppenbezogen erarbeiten und präsentieren,</li> <li>- verfügen über vertiefte Kenntnisse, bei der Problemlösung zielgruppenorientierte Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln,</li> <li>- entwickeln ihr Potential zur kritischen Reflexion weiter.</li> </ul>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1975	<b>Präsentation mit Kolloquium</b>		2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
OuM-a	<b>Betriebsorganisation und Managementsysteme</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	4	120 h
Bemerkungen: Literatur: • Normen, Leitfäden und Konzepte für Managementsysteme sowie für Audits					
Inhalte: • Organisationswissenschaftliche Grundlagen und Compliance • Managementkonzepte für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und Umweltschutz / allgemeine Managementkonzepte • Systematik und Durchführung von Auditverfahren • Betriebliche Umsetzung – hemmende und fördernde Faktoren • Managementsystemelemente: 1. Ziele und Politik 2. Organisation 3. Planung und Umsetzung 4. Messung- und Bewertung sowie 5. kontinuierliche Verbesserung					
OuM-b	<b>Gesellschaftliche Grundlagen der Sicherheitstechnik</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	60 h
Bemerkungen: Literatur: • Robert Kurz – Schwarzbuch Kapitalismus (2. Auflage, 2009) • Theodor W. Adorno - Einleitung in die Soziologie (2013) • Aktuelle Literaturliste zu Beginn der Veranstaltung					
Inhalte: • Gegenstand und Methodik der Sicherheitstechnik • Gegenstand und Methodik der kritischen Theorie der Gesellschaft • Kategoriale Kritik und gesellschaftliche Krise • Strukturelle und historische Entwicklung					

SKM	Sicherheitstechnologien - Komponenten und Methoden	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten Komponenten (z.B. RFID-Leser, Biometrische Scanner, Chipkarten) und Methoden (z.B. Biometrie, drahtlose Authentifizierung, Risikoanalyse) in den Sicherheitstechnologien und sind in der Lage, diese in Bezug auf das Sicherheitsniveau in der Art, aber insbesondere auch in der jeweiligen Ausführung, einzuordnen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die bislang erlernten Wirkzusammenhänge in Auslegung und Einsatz von Sicherheitstechnologien vor dem Hintergrund der erlernten domänenübergreifenden Bewertung von Sicherheitssystemen kritisch zu hinterfragen und Vor- und Nachteile von Technologien und Konfigurationen zu analysieren. Auf der Grundlage einer domänenübergreifenden Risikobetrachtung üben sie wissenschaftsadäquates Denken und verinnerlichen die interdisziplinäre Perspektive als Basis für das individuelle Handeln in Forschung und Entwicklung.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1868	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 38393	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SKM-a	<b>Sicherheitstechnologien - Komponenten und Methoden</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skriptum zur Vorlesung</li> <li>• Ergänzung durch fachwissenschaftliche Veröffentlichungen</li> </ul> <p>Empf. Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in Ingenieurwissenschaften</li> <li>• Physik</li> </ul>					
<p>Inhalte:</p> <p>Es werden u.a. die folgenden Methoden/Komponenten behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biometrie, biometrische Scanner und Sensoren</li> <li>- Drahtlose Authentifizierung, RFID Technologien</li> <li>- Challenge-Response Protokolle, Chipkarten und Transponder,</li> <li>- Zugangskontrolle, mechanische und mechatronische Sicherungssysteme,</li> <li>- Sicherheitsbezogene Risikoanalyse</li> <li>- Multi-Faktor Authentifizierung</li> </ul> <p>Die Vorlesung behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsbegriff, technische Sicherheit</li> <li>- mechanische und mechatronische Sicherungssysteme (Zugangskontrollen, Schließanlagen und Schlüsselverwaltung)</li> <li>- Authentifizierungsmedien und -verfahren (Chipkarten und Transponder, Drahtlose Authentifizierung, RFID Technologien, Biometrie, biometrische Scanner und Sensoren, Multi-Faktor Authentifizierung)</li> <li>- Meldeanlagen, Kameraüberwachung, allg. Sensoren und Einsatz von Drohnen</li> <li>- Sicherheitsbewertung von Infrastrukturen</li> <li>- Risikoanalyse</li> </ul>					

<b>MPF</b>	<b>Messtechnik in Produktion und Fertigung</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 4</b>	<b>Workload 4 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, mess- und prüftechnische Aufgaben unter schwierigen Randbedingungen mit berührungslos arbeitenden Komponenten zu lösen. Sie beherrschen es, messtechnische Aufgaben und Problemstellungen der optischen Überprüfung so weit zu abstrahieren, dass sie mathematisch numerische Verfahren auf diese Probleme anwenden können.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 1962	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	4

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MPF-a	<b>Messtechnik in Produktion und Fertigung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
Bemerkungen: Literatur: Vorlesungsskript zur Messtechnik in Produktion und Fertigung					
Inhalte: Messdatenverarbeitung und Signalanalyse, Lasermesstechnik, Kameratechnik, Bildverarbeitung. Begleitend werden folgende Übungen angeboten: Übung 1: Ableitung spezieller Regressionsalgorithmen aus numerischen Standardverfahren (Kreisregression, Ellipsenregression, usw.). Übung 2: Echtzeitalgorithmen zur Überarbeitung von Messdaten. Konzeption und Optimierung von FIR- und IIR-Filtern. Übung/Labor 3: Algorithmen der Bildverarbeitung. Messalgorithmen, Filteralgorithmen, Korrelationsalgorithmen, u.a. Übung/Labor 4: Vermessung eines realen Produktes mittels Kameratechnik unter besonderer Berücksichtigung schwer definierbarer Mess- und Überprüfungsmerkmale. Übung/Labor 5: Identifikation und Lagebestimmung eines Produktes mittels Korrelationsrechnung. Herleitung des Korrelationsalgorithmus und Anpassung des Algorithmus an das spezielle Problem. Übung/Labor 6: Vermessung eines Produktes mittels CNC-Achsensystem und Lasertriangulation. Vermessung eines Produktes mittels CNC-Achsensystem und Laserabschattung.					

RBD	Robust Design	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wichtige Parameter zu identifizieren und komplexe Simulationsmodelle mit verschiedenen Tools aufzustellen,</li> <li>- Optimierung von komplexen Strukturen durchführen zu können,</li> <li>- Optimierung hinsichtlich der Topologie auch für nichtlineare Anwendungen vornehmen zu können,</li> <li>- durch Anwendung einer Sensitivitätsstudie Handlungsempfehlungen für den Konstruktionsprozess abzuleiten,</li> <li>- eine Optimierung der wesentlichen Parameter vorzunehmen, um eine funktions- und kosteneffiziente Konstruktion zu erhalten,</li> <li>- Methoden zur Erzielung eines robusten Verhaltens technischer Produkte in Abhängigkeit von funktionsbestimmender Parameter über Sensitivitätsstudien und der Auslegung / Optimierung der Parameter anzuwenden.</li> </ul> <p>Zusätzlich sollen die Studierenden Erfahrungen im Bereich der Kooperation mit anderen Studierenden bei der Erstellung einer Hausarbeit im Team sammeln. Hier werden Grundlagen des Projektmanagements, der Selbstorganisation und der Gruppenarbeit vermittelt. Sie werden dazu angeleitet, miteinander im Team eine komplexe konstruktive Aufgabe zu lösen und entsprechend untereinander abgestimmt zu dokumentieren. Die schriftliche Hausarbeit soll gleichzeitig die Kompetenz zur Erstellung einer wissenschaftlichen Dokumentation vertiefen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1938	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
RBD-a	Robust Design	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <p>Bergman, Bo; De Mare, Jacques; Svensson, Thomas; Loren, Sara (2009): Robust design methodology for reliability. Exploring the effects of variation and uncertainty, Chichester: John Wiley &amp; Sons.</p> <p>Wang, John X. (2010): Engineering robust designs with six sigma. Prentice Hall.</p>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellbildung technischer Systeme und Übertragung in finite Elemente und/oder MKS Softwaresysteme,</li> <li>- Durchführung von Sensitivitätsanalysen,</li> <li>- Auswertung der Berechnungen und Abgabe von Empfehlungen an die Konstruktion,</li> <li>- Durchführung von Robustheitsbewertungen und Optimierungen.</li> </ul>					



SCA	Schadensanalyse	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden erlangen ein grundsätzliches Verständnis für die Möglichkeiten und Grenzen der labortechnischen Schadensanalyse.</li> <li>- Die Studierenden erlangen Kenntnisse der erforderlichen Fachterminologie der Schadensanalyse, um diese im Sinne einer wissenschaftlich exakten Differenzierung unterschiedlicher Sachverhalte einzusetzen.</li> <li>- Sie sind in der Lage, eine Unterscheidung zwischen konstruktiven, fertigungs- und/oder betriebstechnischen Einflussgrößen bei Schadensfällen vorzunehmen.</li> <li>- Die Studierenden beherrschen Methoden um eine Differenzierung verschiedenster Schadensarten und Schadensmechanismen vorzunehmen.</li> <li>- Die erlangten Kenntnisse erlauben ihnen im Schadensfall die ersten richtigen Schritte zur Beweissicherung einzuleiten, um die wirtschaftlichen Folgen von Schadensfällen abzumildern. Sie sind prinzipiell in der Lage, die erforderlichen Schritte einer systematischen Schadensanalyse vorzugeben.</li> <li>- Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</li> </ul>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1836	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 38394	Elektronische Prüfung	90 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SCA-a	<b>Schadensanalyse</b>	PF	Vorlesung/ Übung	3	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <p>G.Lange, Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, DGM Verlag Oberursel Volume 10 of the ASM Metals Handbook, Eighth Edition.</p> <p>Josef Broichhausen: 'Schadenskunde: Analyse und Vermeidung von Schäden in Konstruktion, Fertigung und Betrieb', 1985, Carl Hanser Verlag.</p> <p>VDI 3822, Blatt I: 'Schadensanalyse; Grundlagen, Begriffe und Definitionen. Ablauf einer Schadensanalyse', VDI-Verlag, Düsseldorf 1980.</p> <p>Donald J. Wulpi: 'How Components Fail', 2nd edition, 1999, ISBN 10: 087170-631-8.</p> <p>Allianz: Handbuch der Schadenverhütung. 2. Aufl. Allianz Versicherungs-AG, München und Berlin 1967 (B).</p> <p>R. Halahan, Virginia Tech Materials Science and Engineering: <a href="http://www.sv.vt.edu/classes/MSE2094_NoteBook/97ClassProj/frames.html">http://www.sv.vt.edu/classes/MSE2094_NoteBook/97ClassProj/frames.html</a></p> <p>GMRC – Gas Machinery Research Council; Guidelines for forensic analysis of failed parts: <a href="http://www.gmrc.org/documents/TR002-guidelinesforForensicAnalysisofFailedParts.PDF">http://www.gmrc.org/documents/TR002-guidelinesforForensicAnalysisofFailedParts.PDF</a></p> <p>MEE – Failure Analysis Sampling Guide: <a href="http://mee-inc.com/datafor2.html">http://mee-inc.com/datafor2.html</a></p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Einführung in die Schadensanalyse, Methoden der Schadensanalyse, grundlegende Versagensmechanismen und mechanische Eigenschaften von Werkstoffen, Spannungszustände und Eigenspannungen, sprödes und duktiles Bruchverhalten, Schwingbrüche, Versagen durch Verschleiß, Korrosionsschäden, Hochtemperaturschädigung,</p> <p>Prüfmethoden zur Erkennung von Bauteilfehlern, Metallografie, Fraktografie und chemische Analyse, Vorstellung praktischer Schadensfälle, Erstellung und Präsentation eines Schadensberichtes</p>					

OKS	Optimierung komplexer Strukturen	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Optimierungsmethoden auch für komplexe Aufgabenstellungen einzusetzen. Sie sind in der Lage, entsprechende Simulationssequenzen aufzusetzen und in Optimierungsschleifen zu integrieren. Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 38396	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	4
Modulabschlussprüfung ID: 38359	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	4
Modulabschlussprüfung ID: 1876	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
OKS-a	<b>Optimierung komplexer Strukturen</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Zu dem Modul gibt es den Umdruck „Optimization of complex structures“ , der vom Lehrstuhl für Optimierung mechanischer Strukturen der Fakultät 7 herausgegeben wird.</p> <p>Zusätzlich wird folgende Literatur empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harzheim, L.: Strukturoptimierung – Grundlagen und Anwendungen. Verlag Harry Deutsch, Frankfurt, 2008</li> <li>- Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2013</li> </ul> <p>Das Modul baut auf dem Modul „STO Strukturoptimierung“ auf.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Mit Optimierungsverfahren und dem zugehörigen Formalisieren des Entwicklungsprozesses können die Produkteigenschaften erheblich verbessert werden. Als vertiefende Ergänzung zu dem Modul „Strukturoptimierung“ werden in dieser Lehrveranstaltung die Theorie und praktischer Einsatz für komplexe Entwicklungen vermittelt. Die Veranstaltung ist folgendermaßen gegliedert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorie ausgewählter Optimierungsalgorithmen</li> <li>- Auswahl des für das vorliegende Problem geeigneten Optimierungsverfahrens</li> <li>- Multidisziplinärer Ansatz in der Optimierung</li> <li>- Ineinander geschaltete Optimierungsschleifen</li> </ul> <p>Großen Wert wird auf die eigenständige Durchführung von Optimierungsabläufen gelegt. Hierzu bearbeitet jede(r) Studierende ein eigenes Optimierungsprojekt. Dieses Projekt soll an Entwicklungsaufgaben aus vorherigen bzw. parallelen Lehrveranstaltungen des Studierenden anknüpfen. Inhalt der schriftlichen Hausarbeit ist die Beschreibung der bearbeiteten Optimierungsaufgabe.</p>					

<b>SMA</b>	<b>Smart Materials</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 4</b>	<b>Workload 4 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden kennen die besonderen Eigenschaften multifunktionaler Materialien, insbesondere im Hinblick auf die Kopplung physikalischer Domänen. Vor dem Hintergrund des Standes von Forschung und Technik können sie Einsatzmöglichkeiten in Bezug auf technische Problemstellungen einschätzen, sowie elementare Auslegungsrechnungen durchführen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Einsatzbereiche und die physikalische Modellierung multifunktionaler Materialien im Vergleich mit klassischen Ingenieurwerkstoffen kritisch zu hinterfragen und Vor- und Nachteile zu analysieren. Auf der Grundlage eines domänenübergreifenden Modellierungsansatzes üben sie wissenschaftliches Denken und verinnerlichen die interdisziplinäre Perspektive als Basis für das individuelle Forschungshandeln. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1908	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 38407	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SMA-a	Smart Materials	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartmut Janocha: Adaptronics and Smart Structures – Basics, Materials, Design and Applications; Springer, 2007</li> <li>• Ergänzung durch fachwissenschaftliche Veröffentlichungen</li> </ul> <p>Empf. Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Ingenieurwissenschaften</li> <li>• Physik</li> </ul>					
<p>Inhalte:</p> <p>Die Studierenden erhalten eine Einführung in den Themenbereich multifunktionale Materialien und deren Anwendungen. Einzelne Werkstoffe werden detailliert in Vorlesung und Übung mit Vor- und Nachteilen sowie Anwendungsbeispielen vorgestellt. Für ausgewählte Werkstoffe werden in den Übungen Versuche und Auslegungsrechnungen durchgeführt.</p> <p>Folgende Werkstoffe werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piezoelektrische Materialien</li> <li>- Elektro- und magnetostriktive Materialien</li> <li>- Formgedächtnismaterialien (z.B. NiTi als Legierung)</li> <li>- Smarte Fluide (z.B. elektro- / magnetorheologische Flüssigkeiten)</li> <li>- Smarte Polymere (z.B. elektroaktive Polymere)</li> </ul>					

PSF	Passive Sicherheit von Fahrzeugen	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Kenntnisse zur Auslegung von Leichtbaustrukturen für verschiedene mobile Produkte (Fahrzeug, Flugzeug, Schiffe), spezielle Leichtbaustrukturen (z.B. Fahrzeugkarosserien) auszulegen, neue Leichtbaukonzepte zu entwickeln und zu bewerten, Simulationen zu den verschiedenen Disziplinen durchführen bzw. bewerten zu können, Leichtbaustrukturen auch fertigungsnah zu konstruieren, Fähigkeit, Mechanismen zu synthetisieren und zu analysieren, Leichtbau und Unfallfolgen für die beteiligten Personen bewerten.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1921	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 38378	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 38363	<b>Schriftliche Hausarbeit</b>		2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
PSF-a	<b>Passive Sicherheit von Fahrzeugen</b>	PF	Vorlesung/ Übung	3	150 h
Bemerkungen: Literatur: Kramer, F.: Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen, Friedr. Vieweg & Sohn, 1998 Schumacher, A.: Crashgerechte Karosserieentwicklung, CARHS Seminar, Alzenau, 2013 Malen, D.E.: Fundamentals of Automobile Body Structure Design, SAW International, 2011					
Inhalte: Passive Sicherheit – Ein Baustein in der Straßenverkehrssicherheit Unfallstatistik Mechanische Grundlagen zur Beschreibung von Kollisionsvorgängen (allgemeine Beschreibung von Stoßvorgängen; Beschleunigungen beim Zusammenstoß zweier Fahrzeuge; Strukturbelastung beim Zusammenstoß; Stabilitätsprobleme; Plastizität; Verfahren der numerischen Berechnung von Crash-Vorgängen (Crash-Simulation als Teil der Fahrzeugsimulation; Finite-Elemente-Berechnung mit „expliziten“ Verfahren; Einführung in das Crash-Rechenprogramm LS-DYNA; Rechenbeispiele; Körperliche Verletzungen bei Verkehrsunfällen; Anatomie und Verletzungsmechanismen; Skalierung der Verletzungsschwere; Schutzkriterien; Testprozeduren zur Bewertung der passiven Sicherheit, Komponententests, Entwicklung von Testpuppen (Dummies), Schlittentests, Gesamtfahrzeugtests, Gesetzliche Anforderungen, Technische Realisierung der Sicherheitsmaßnahmen, Struktur (Energieabsorptionselemente, Fahrzeugkarosserie); Sicherheitssysteme; Fußgängerschutz; Sensorik; Postcrash					



CGW	Computergestützte Werkstoffentwicklung	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Calphad-Methode für die Entwicklung von Werkstoffen sowie deren Nachbehandlung und Verarbeitung zu verstehen und anzuwenden</li> <li>- die thermodynamischen Grundlagen der Calphad-Methode zu verstehen</li> <li>- die Methode unter der Verwendung des in der Lehrveranstaltung verwendeten Programms auf andere Fragestellungen, beispielsweise im Rahmen einer Abschlussarbeit, anzuwenden</li> <li>- einen Transfer des theoretischen Fachwissens auf die industrielle Praxis durchzuführen.</li> </ul> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1825	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 38367	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
CGW-a	<b>Computergestützte Werkstoffentwicklung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	3	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <p>N. Saunders, P. Miodownik, CALPHAD (Calculation of Phase Diagrams) Pergamon 1996</p> <p>H. Lukas, S. Fries, B. Sundman, Computational Thermodynamics: The Calphad Method, Cambridge University-Press 2007</p> <p>K. Hack, SGTE Casebook: Thermodynamics at Work, 2nd Edition (Series in Metals and Surface Engineering), CRC Press 2008</p> <p>T. Saito, Computational Materials Design, Springer 2010</p> <p>S. Weber, Gefügedesign hochlegierter Stähle unter Berücksichtigung werkstofftechnischer Aspekte, Habilitationsschrift Ruhr-Universität Bochum 2013</p>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Calphad-Methode (Calculation of Phase Diagrams)</li> <li>• Computergestützte Thermodynamik von Ein- und Mehrstoffsystemen</li> <li>• Praktische Einführung in die Verwendung der Software ThermoCalc</li> <li>• Berechnung von Gleichgewichtszuständen</li> <li>• Berechnung von Stapelfehlerenergien auf der Basis von Calphad-Daten</li> <li>• Berechnung der Martensit-Starttemperatur auf der Basis von Calphad-Daten</li> <li>• Vertiefung der Grundlagen mit Hilfe von Anwendungsbeispielen aus dem Bereich der Eisenbasiswerkstoffe</li> </ul>					

EFK	Entwicklung von Fahrzeugkarosserien	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Kenntnisse zur Konstruktion und Auslegung von Fahrzeugkarosserien; Fähigkeit zur Integration der Belange der verschiedenen Disziplinen der Fahrzeugentwicklung (dynamische Anforderungen, akustische Anforderungen); Bewertung der Leichtbaupotenziale einer Fahrzeugkarosserie.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1826	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 38382	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 38380	Schriftliche Hausarbeit		2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
EFK-a	Entwicklung von Fahrzeugkarosserien	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Zu dem Modul gibt es den Umdruck „Entwicklung von Fahrzeugkarosserien“, der vom Lehrstuhl für Optimierung mechanischer Strukturen der Fakultät 7 herausgegeben wird. Zusätzlich wird folgende Literatur empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Malen, D.E.: Fundamentals of Automobile Body Structure Design, SAW International, 2011</li> </ul> <p>Zur Vertiefung der Anforderungen an Fahrzeugkarosserien hinsichtlich des Crashverhaltens der Fahrzeugkarosserien wird auf das Modul „PSF - Passive Sicherheit von Fahrzeugen“ verwiesen.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Es werden die Grundlagen zur Entwicklung von Fahrzeugkarosserien behandelt. Hierbei wird immer der Bezug zu den Entwicklungswerkzeugen gehalten (Methoden und Softwareprogramme des Computer Aided Engineering (CAE)). Folgende Einzelaspekte werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technologien des Karosseriebaus (Bauweisen, Strukturwerkstoffe und -halbzeuge/Materialauswahl, Fertigungsverfahren, Verbindungstechniken)</li> <li>- Entwicklung von Fahrzeugstrukturen für statische Anforderungen (Entwicklungsprozess, CAE-gerechtes Konstruieren, Finite Element Modellerstellung einer Karosserie, statisches Verhalten der Fahrzeugstruktur, Finite-Element-Berechnung von Verbindungen)</li> <li>- Verbesserung des dynamischen Verhaltens (Bauteilauslegung unter Berücksichtigung der Schwingungen im Fahrzeug)</li> <li>- Verbesserung des akustischen Verhaltens (Grundbegriffe, Test- und Simulationsverfahren, fahrzeugspezifische Akustik, akustische Auslegung einer Karosserie, spezielle Anwendungen)</li> <li>- Craschauslegung (Grundbegriffe, Bestimmung der Lebensdauer, Einzel- und Komponentenprüfungen, Gesamtfahrzeug unter Betriebsbelastung)</li> </ul>					

EAS	Entwicklung automobiler Systeme	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugkomponenten, -Module und -Systeme zu differenzieren,</li> <li>• den Fahrzeugaufbau in Teilsysteme zu gliedern, die Funktionen zu verstehen und zu beschreiben,</li> <li>• Vor- und Nachteile von Fahrwerksvarianten, Getriebearten und Antriebskonzepten zu diskutieren,</li> <li>• Mehrkörpersysteme zu analysieren.</li> </ul> <p>Zusätzlich sollen die Studierenden Erfahrungen im Bereich der Kooperation mit anderen Studierenden bei der Erstellung einer Hausarbeit im Team sammeln. Sie werden dazu angeleitet, miteinander im Team eine komplexe, konstruktive Aufgabe zu lösen und entsprechend zu dokumentieren. Die schriftliche Hausarbeit soll gleichzeitig die Kompetenz zur Erstellung einer wissenschaftlichen Dokumentation vertiefen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2002	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
EAS-a	Entwicklung automobiler Systeme	PF	Vorlesung	2	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <p>Babel, Gerhard (2014): Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik. Lehr- und Arbeitsbuch. 3., verbesserte und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</p> <p>Braess, Hans-Hermann; Seiffert, Ulrich (2013): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. 7., aktualisierte Auflage 2013, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (ATZ/MTZ-Fachbuch).</p> <p>Dresig, Hans; Holzweißig, Franz (2011): Maschinendynamik, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</p> <p>Hagedorn, Leo; Thonfeld, Wolfgang; Rankers, Adrian (2009): Konstruktive Getriebelehre. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</p> <p>Kerle, Hanfried; Corves, Burkhard; Hüsing, Mathias (2011): Getriebetechnik. Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe, 4., bearbeitete und ergänzte Auflage, Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- System-, Modul- und Komponentenentwicklung für KFZ,</li> <li>- Fahrzeugaufbau und Teilsysteme,</li> <li>- Systemanalysen und Entwicklung von Automobilstrukturen,</li> <li>- Auslegung von automobilen Systemen und Bewertung des mechanischen Verhaltens</li> </ul>					

CFD	Numerische Strömungsberechnung	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik. Die Studierenden sind kompetent in der Auswertung und Bewertung von Strömungsanalysen und können die Ergebnisse kritisch beurteilen. In den praktischen Übungen wird Methodenkompetenz erreicht. Überfachliches Qualifikationsziel ist ein Grundverständnis der numerischen Strömungsmechanik und die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung physikalischer Prozesse.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1861	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 38423	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
CFD-a	<b>Numerische Strömungsberechnung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <p>Ferziger, J., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 2010</p> <p>Patankar, S. U.: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Taylor and Francis, 1980</p> <p>Versteeg, H., Malalasekera, W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method, Prentice Hall, 2007</p> <p>Moukalled, F., Mangani, L., Darwish, M.: The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics, Springer, 2015</p> <p>Wilcox, D. C.: Turbulence Modeling for CFD, DCW Industries, 2006</p> <p>Inhalte:</p> <p>Einführung in CFD, Zeitliche und örtliche Diskretisierungsverfahren in der CFD, Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen (Algorithmen, Druckkorrektur-Verfahren), Modellierung turbulenter Strömungen, Modellierung von nicht-isothermen Strömungsvorgängen, Modellierungsprozess bei CFD-Rechnungen, Analyse und Qualität von CFD-Rechnungen, Laborübungen zur Gittergenerierung sowie Durchführung von CFD-Rechnungen.</p>					

KOM	Kontinuumsmechanik	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Konzepte zur Berechnung von mechanischem Materialverhalten erklären. Sie können Methoden der Kontinuumsmechanik im größeren Kontext erläutern. Die Studierenden können Bilanzgleichungen aufstellen und Grundlagen der Deformationstheorie elastischer Körper anwenden und auf diesem Gebiet spezifische Aufgabenstellungen sowohl anwendungsorientiert als auch forschungsorientiert bearbeiten. Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln. Die Studierenden können ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln und sich benötigtes Wissen aneignen. Sie können selbstständig und verantwortlich Aufgaben im Bereich der Kontinuumsmechanik lösen. Darüber hinaus werden interdisziplinäre Kommunikationsfähigkeit und Teamfähigkeit durch die vorgesehenen Übungen geschult.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1880	Präsentation mit Kolloquium		2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
KOM-a	Kontinuumsmechanik	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: R. Greve: Kontinuumsmechanik: Ein Grundkurs für Ingenieure und Physiker I-S. Liu: Continuum Mechanics, Springer</p> <p>Inhalte: Kinematik deformierbarer Körper Bilanzgleichungen (Massenbilanz, Energiegleichung, . . . ) Spannungszustand Materialmodellierung</p>					

HFV	Höhere Fertigungsverfahren	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Herstellung von Sonderwerkstoffen anhand einzelner Beispiele zu verstehen</li> <li>- die physikalischen Hintergründe der Sonderverfahren und Sonderwerkstoffe zu verstehen und dieses Wissen in die industrielle Praxis zu transferieren</li> <li>- eine Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren und Verfahrensparameter für die Herstellung gegebener Bauteile zu treffen</li> <li>- einen Zusammenhang zwischen Herstellung, Mikrostruktur und Eigenschaften herzustellen und zu begründen</li> <li>- das erlernte Fachwissen auf andere Werkstoff-Fragestellungen zu transferieren</li> <li>- etablierte Methoden und geeignete Fertigungsverfahren und Verfahrensparameter für die Herstellung gegebener Bauteile auszuwählen, anzuwenden und kritisch zu hinterfragen.</li> </ul> <p>Die Studierenden üben wissenschaftliches Lernen und Denken als Grundlage des dauerhaften Lernens. Sie lernen komplexe ingenieurtechnische Probleme (ggf. fachübergreifend) zu modellieren und zu lösen, eigene Ansätze zu entwickeln und umzusetzen. Dies bildet die Grundlage für Handlungskreativität sowie Forschung und Analyse. Zudem haben die Studierenden vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1927	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 38406	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	4



Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
HFV-a	Höhere Fertigungsverfahren	PF	Vorlesung/ Übung	3	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angaben zu weiterführender Fachliteratur werden in der Lehrveranstaltung gemacht.</li> <li>- Aufgrund der Verschiedenheit der einzelnen Verfahren und Sonderwerkstoffe existiert kein umfassendes Lehrbuch, das für das Selbststudium empfohlen werden kann.</li> <li>- Eine Exkursion zu einem Industrieunternehmen aus der Region wird Bestandteil der Lehrveranstaltung sein.</li> </ul>					
<p>Inhalte:</p> <p>Inhalte der Vorlesung sind Sonderverfahren für Anwendungen in der Forschung und der industriellen Fertigung. Hierzu gehören u. a. Verfahren wie das Feingießen mit gerichteter Erstarrung (Liquid Metal Cooling), Heiß-Isostatisches Pressen, Metal Injection Moulding, Rheocasting, thixotrope Formgebung, Heißpressen, Innenhochdruck-Umformen, Herstellung von Mehrphasenstählen, Selective Laser Sintering und Selective Laser Melting. Zudem sind Sonderwerkstoffe wie High-Nitrogen-Steels, Nickelbasis-Superlegierungen, Advanced Bainitic Steels u. a. Bestandteil der Lehrveranstaltung. Diese Inhalte werden vermittelt unter Berücksichtigung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrensprinzipien mit physikalischen Hintergründen</li> <li>• Fertigungseinfluss auf die Mikrostruktur</li> <li>• Eigenschaften so hergestellter Materialien</li> <li>• Zusammenhang von Mikrostruktur und Eigenschaften</li> <li>• Anwendungsaspekten</li> </ul>					

AuG	Arbeit und Gesundheit	PF/WP WP	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Fachkompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Grundlagen der Arbeitswissenschaft, Arbeitspsychologie und Präventivmedizin sowie deren Zusammenspiel im System „Mensch-Technik-Organisation“,</li> <li>- kennen theoretische Modelle und Konzepte zur Arbeit und physischer sowie mentaler Gesundheit,</li> <li>- kennen deren Einflussgrößen, die Voraussetzungen für ihre Realisierung sowie das Erfordernis, sie an unterschiedliche Organisationsstrukturen anzupassen,</li> <li>- sind in der Lage, die Kriterien der menschengerechten Gestaltung der Arbeit in Hinblick auf den Schutz und die Förderung der physischen und psychischen Gesundheit bei der Arbeit unter Berücksichtigung unterschiedlicher Organisationsformen auf diese Modelle zu beziehen.</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen über ein arbeitswissenschaftliches Methodenrepertoire. Auf dieser Grundlage können die Studierenden fachlich begründete Beurteilungs- und Lösungsansätze für betriebliche gesundheitsrelevante Problemstellungen finden, deren Wirksamkeit bewerten, aktuelle Ansätze der Arbeitsgestaltung vor dem Hintergrund historischer Ansätze betrachten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Zielgruppen diskutieren.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben arbeits- und gesundheitsbezogene Lösungskompetenzen entwickelt,</li> <li>- können kooperative Lösungen in Gruppen - auch interdisziplinär - erarbeiten,</li> <li>- wissen um die Erfordernis, Problemlösungen zielgruppenorientiert zu kommunizieren,</li> <li>- kennen die Notwendigkeit, die gelernten Modelle und Konzepte konsequent einzuüben und zu erproben,</li> <li>- können die Modelle und Konzepte kritisch reflektieren.</li> </ul>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Es wird dringend empfohlen, die unbenotete Studienleistung vor der Modulabschlussprüfung zu erbringen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2114	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	2	6
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 2049 ist in Komponente a zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 2049	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	2

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AuG-a	<b>Arbeitswissenschaft</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
Bemerkungen: Literatur wird in den Sitzungen bekannt gegeben.					
Inhalte: Die Betrachtung <ul style="list-style-type: none"> <li>• des arbeitenden Menschen,</li> <li>• der Arbeit (Inhalte, Formen etc.) und</li> <li>• der Arbeitsumgebung</li> </ul> als zentrale Bestandteile des Arbeitssystems aus human- sowie gesellschaftswissenschaftlichem, technischem und organisatorischem Blickwinkel <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsanalyse und -gestaltung als Gegenstand von Arbeitswissenschaft und Arbeitssicherheit</li> </ul>					
AuG-b	<b>Arbeitspsychologie</b>	PF	Vorlesung	2	60 h
Bemerkungen: Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Kapitel aus Kauffeld, S. (Hrsg.). Arbeits-, Organisations- und Personalpsychologie für Bachelor. Springer Heidelberg. ISBN-13: 978-3642420641.</li> <li>• Weitere Literatur wird in den Sitzungen bekannt gegeben.</li> </ul>					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstverständnis der Arbeits- und Organisationspsychologie sowie deren forschungsleitende (historische) Menschenbilder</li> <li>• Grundlagen der psychologischen Arbeitsgestaltung</li> <li>• Modelle der Arbeitsmotivation – Inhalte, Grenzen und Folgen für die betriebliche Praxis</li> <li>• Lernen aus Konsequenzen</li> <li>• Stress und psychische Belastung in der Arbeit – Bedeutung, Erfassung und Gestaltung</li> </ul>					
AuG-c	<b>Präventivmedizin</b>	PF	Vorlesung	2	60 h
Bemerkungen: Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faller, G. Lehrbuch Betriebliche Gesundheitsförderung. Huber-Verlag. ISBN 978-3-456-84799-3</li> <li>• Egger, M.; Razum, O. Public Health: Sozial- und Präventivmedizin Kompakt. De Gruyter Verlag. ISBN 978-2-11-031073-3</li> </ul>					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präventivmedizinische Theorie und Praxis des betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) einschließlich der betrieblichen Gesundheitsförderung (BGF), des Arbeitsschutzes, der arbeitsmedizinischen Prävention und des betrieblichen Eingliederungsmanagements (BEM),</li> <li>• häufige arbeitsbezogene psychische und physische Krankheiten, deren Entstehung durch betriebliche physikalische, chemische, biologische und psychosoziale Exposition und Präventionsmaßnahmen zur Verhinderung dieser,</li> <li>• Krankheiten mit erhöhten gesundheits- und arbeitsbezogenen Risiken und betriebliche Interventionsmöglichkeiten</li> <li>• Aufgaben des Betriebsarztes und anderer Beteiligter im Bereich der betrieblichen Prävention und des BGF</li> <li>• Präventionsauftrag der Versicherungen</li> </ul>					

MdA	Ausgewählte Aspekte der menschengerechten Gestaltung der Arbeit	PF/WP WP	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Über eine vertiefte Darstellung von Modellen und Erkenntnissen zu Ergonomie, betrieblicher Arbeitsschutzorganisation und spezieller Fragen der Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung von Arbeit und Organisation, deren Determinanten und Voraussetzungen, werden den Studierenden wissenschaftliche, fachübergreifende sowie soziale Kompetenzen vermittelt. Sie wenden erworbene, reflektierte Erkenntnisse an, die Kriterien der menschengerechten Gestaltung der Arbeit sowie der entsprechenden Eignung einer Organisation im Hinblick auf den Schutz der physischen und psychischen Gesundheit bei der Arbeit auf diese Modelle und Erkenntnisse zu beziehen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen über vertiefte methodische Kenntnisse zur Implementierung von ergonomischen Grundsätzen und Konzepten, von Verfahren und Modellen der Arbeitsschutzorganisation sowie von spezieller PSA unter Beachtung der menschengerechten Gestaltung der Arbeit,</li> <li>- verfügen über ein erweitertes Verständnis in Bezug auf angepasste Lösungswege entsprechender Aufgabenstellungen,</li> <li>- sind befähigt zur Erarbeitung, Darstellung und Diskussion von hemmenden und fördernden Faktoren sowie Lösungswegen in Gruppendiskussionen unter Beachtung unterschiedlicher Zielgruppen.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen über vertiefte, wissenschaftliche Kenntnisse zur Entwicklung einer Lösungskompetenz in Bezug auf Ergonomie, Arbeitsschutzorganisation sowie spezieller PSA,</li> <li>- können kooperative Lösungen interdisziplinär und gruppenbezogen erarbeiten und präsentieren,</li> <li>- verfügen über vertiefte Kenntnisse, bei der Problemlösung zielgruppenorientierte Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln</li> <li>- entwickeln ihr Potential zur kritischen Reflexion weiter.</li> </ul>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2078	<b>Mündliche Prüfung</b>	60 Minuten	2	8

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MdA-a	<b>Ausgewählte Aspekte der Ergonomie</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	4	120 h
Bemerkungen: Literatur: • Ergonomische Forderungen im Vorschriften- und Regelwerk, weitere Literatur wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben					
Inhalte: • Erarbeitung von Aufgabenstellungen aus den Bereichen Produkt- und/oder Produktionsergonomie • Durchführung von Projekten (z.B. Auswahl eines geeigneten Arbeitsmittels oder Simulation eines Arbeitssystems für vorgegebene Anwendungsfälle) • Selbständige Erarbeitung von Grundlagen (z.B. rechtliche Regelungen, Normen, etc.) für das jeweilige Produkt / Arbeitssystem unter Beachtung von ergonomischen und ökonomischen Aspekten, Vor- und Nachteile verschiedener Produkte und Produktionsprozesse analysieren					
MdA-b	<b>Betriebliche Arbeitsschutzorganisation</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	60 h
Bemerkungen: Literatur: • Kommentierungen und Handbücher zur betrieblichen Arbeitsschutzorganisation, Vorschriften- und Regelwerk					
Inhalte: • Grundlagen und Methodik der betrieblichen Arbeitsschutzorganisation • Einbindung des Arbeitsschutz in betriebliche Prozesse • Betriebliche Arbeitsschutzorganisation im Vorschriften- und Regelwerk • Anwendung gemäß der speziellen Betriebsbedingungen • Einbeziehung des Stands der Technik, der Arbeitsmedizin, der Arbeitshygiene und sonstiger gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse					
MdA-c	<b>Persönliche Schutzausrüstung – spezielle Aspekte</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	60 h
Bemerkungen: Literatur: • Vorschriften- und Regelwerk, Informationen, wissenschaftliche Erkenntnisse					
Inhalte: Anforderungen an PSA, Allgemeine Grundlagen und Rechtsgrundlagen, Ergonomie Spezielle Aspekte: • PSA gegen Ertrinken • Atemschutz • Kopfschutz • Schutzkleidung und Fußschutz • PSA gegen Absturz, (Rettungsausrüstungen) • Stech- und Schnittschutz • Hautschutz • Augenschutz • Gehörschutz • Personen-Notsignal-Anlagen • Kombinationen von PSA					

<b>BMG</b>	<b>Brandmodellierung</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 8</b>	<b>Workload 8 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden können die Methoden der Brandmodellierung einordnen. Die Studierenden können mit analytischen und numerischen Methoden Entstehung, Ablauf und mögliche Auswirkungen eines Brandes mittels ingenieurspezifischer Verfahren und Rechenmodelle quantitativ beurteilen. Abschließend können die Studierenden Brandverläufe hinsichtlich brandtechnologischer Kenngrößen beurteilen und auf Plausibilität bewerten.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2056	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	240 Minuten	2	8

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
BMG-a	<b>Modellierung von Bränden</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
<p>Inhalte:</p> <p>Im Modulteil „Modellierung von Bränden“ werden die verschiedenen Arten des Wärmetransports, d.h. Wärmeleitung, -strahlung und Konvektion, vorgestellt. Die mathematischen Modelle zur Beschreibung dieser Vorgänge werden eingeführt und im Prozess der Brandübertragung zum Einsatz gebracht. Aufbauend auf diesen Grundlagen werden empirische Verfahren zur Bestimmung des Massenstromes in der Auftriebsströmung beschrieben und erweiternd die Druckverläufe in Zimmerbränden inkl. der Rauchgasdynamik erläutert.</p>					
BMG-b	<b>Brandverhalten von Materialien</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
<p>Inhalte:</p> <p>Das chemisch-physikalische Materialverhalten ist von zahlreichen Parametern abhängig. Die Beurteilung des resultierenden brandtechnologischen Verhaltens über Klassifizierungskonzepte mit Kriterien bezüglich der Entzündlichkeit, Brandausbreitung, Wärmefreisetzung, brennend abfallenden Tropfen, Rauchdichte sowie Toxizität werden vermittelt. Die prüftechnischen Grundlagen zur Ermittlung dieser Kennwerte werden umfassend dargestellt und die für unterschiedliche Risikobereiche resultierende Klassenkonzepte werden vorgestellt.</p>					
BMG-c	<b>Grundlagen numerischer Brandsimulationen</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die behandelten Brandsimulationsmodelle beruhen auf der numerischen Strömungsdynamik. Im speziellen werden die Navier-Stokes Gleichungen für turbulente inkompressible Strömungen und deren numerische Lösungsansätze vorgestellt. Ergänzend werden weitere Modelle und deren numerische Lösungsverfahren zur Abbildung physikalisch-chemischer Prozesse vermittelt, welche für die Rauch- und Brandausbreitung berücksichtigt werden müssen. Anhand ausgewählter Beispiele werden die Validität und Modellgrenzen von Brandsimulationsmodellen praktisch demonstriert.</p>					

AAB	Ausgewählte Aspekte des Bevölkerungsschutzes	PF/WP WP	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden leiten aus Rechtsgrundlagen und Richtlinien Methoden zur Planung von Evakuierungen unterschiedlicher Kategorien ab. Sie bewerten mittels geeigneter Simulationssoftware Handlungsoptionen und begründen diese. Die Studierenden ermitteln Herausforderungen der Organisation und Kommunikation im Bevölkerungsschutz. Sie leiten aus einem Modell- und Themenkatalog den Aufbau einer effektiven Kommunikationsstruktur für internes und externes Risiko- und Krisenmanagement ab.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> - Die Studierenden können ein Krisenkommunikationsmanual für eine behördliche Krisenkommunikation nach Empfehlung des Krisenkommunikationsleitfadens des BMI erstellen und bewerten. - Die Studierenden können das Handlungsphasenmodell des Leitfadens Krisenkommunikation des BMI auf die Planung einer Krisenkommunikationsstrategie adaptieren. - Die Studierenden können das Protective Action Decision Model zur Erstellung von adäquaten Warnmeldungen anwenden. - Die Studierenden können die grundlegenden Methoden des Usability Engineerings auf die Erstellung von UID im Bevölkerungsschutz adaptieren und anwenden.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> Durch die verwendeten Lehrmethoden ist es den Studierenden möglich, sowohl ihre Kommunikationsfähigkeit als auch Teamarbeit zu verbessern. In dieser Lehrveranstaltung werden Themen der Kommunikationstheorie sowohl im Lehrgespräch als auch in Kleingruppenarbeiten vermittelt. Die konkrete Auseinandersetzung mit Kommunikationsmodellen in Krisen führt zu einer allgemeinen Verbesserung der Krisenreaktionsfähigkeit der Studierenden. Die Besprechung von Risikowahrnehmungsmodellen bietet den Studierenden die Möglichkeit, eigene mentale Modelle zu überdenken und zu verändern.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2080	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	2	8

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AAB-a	<b>Grundlagen der Evakuierungsplanung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Evakuierungsplanung</li> <li>• Rechtliche Grundlagen</li> <li>• groß- und kleinräumige Evakuierung</li> <li>• makroskopische Rechenverfahren</li> <li>• Modellierung mittels Graphen und Netzen</li> <li>• technische Aspekte der Evakuierungsplanung</li> </ul>					
AAB-b	<b>Evakuierungssimulation</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evakuierungssimulation</li> <li>• Mikroskopische Verfahren</li> <li>• Einflüsse von Modellparametern</li> <li>• Einführung in themenbezogene Softwareprogramme (FDS-Evac, PedGo) sowie Rechnerübungen</li> </ul>					
AAB-c	<b>Organisation und Kommunikation im Bevölkerungsschutz</b>	PF	Vorlesung	4	120 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation und Kommunikation im Bevölkerungsschutz</li> <li>• Organisationsstrukturen und interorganisationelle Zusammenarbeit</li> <li>• Risikokommunikation</li> <li>• Krisenkommunikation</li> <li>• technische Systeme der Krisenbewältigung</li> </ul>					



UWA	Umweltanalytik	PF/WP WP	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden:</li> <li>Arten, Quellen, Grenzwerte und Umwandlung von Emissionen klassifizieren;</li> <li>Arten, Wirkungen und Grenzwerte von Immissionen einordnen;</li> <li>Modelle zur Ausbreitungsberechnung gegenüberstellen;</li> <li>Geeignete Berechnungsmodelle auswählen;</li> <li>Ausbreitungen von Luftschadstoffen berechnen;</li> <li>Wesentliche Verfahren zur Charakterisierung von Gasen und gasgetragenen Partikeln beschreiben;</li> <li>Mess- und Analysetechniken zur Emissions- und Immissionsmessung anwenden;</li> <li>Umwelt-Messkampagnen planen;</li> <li>Umwelt-Messkampagnen durchführen;</li> <li>Umwelt-Messkampagnen auswerten;</li> <li>Ergebnisse aus Umwelt-Messungen bewerten;</li> <li>Qualität von Umwelt-Messergebnissen einstufen;</li> <li>Gängige Verfahren zur Aerosolgenerierung und -charakterisierung beschreiben und erläutern;</li> <li>Instrumentelle Analyseverfahren und Vor-Ort-Analytik für Abwasser- und Bodencharakterisierung beschreiben und erläutern.</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können grundlegende Methoden der Umweltanalytik anwenden. Die Studierenden können Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden abschätzen, beurteilen und sich hieran anschließend weiterführende Ansätze erarbeiten.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b></p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse, bei der Problemlösung Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln. Sie wissen um die Erfordernis der konsequenten Einübung und Erprobung der gelernten Modelle und Konzepte.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2094	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	2	8

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
UWA-a	<b>Umweltanalytik A</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möller, Detlev: Luft: Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht. 1. Aufl.: de Gruyter, 2003 – ISBN 3110164310</li> <li>• Vallero, Daniel: Fundamentals of Air Pollution. 5. Aufl.: Academic Press, 2014 – ISBN 9780124017337</li> <li>• BImSchG – Bundes-Immissionsschutzgesetz, 2016</li> <li>• TA Luft – Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, 2002</li> <li>• DIN EN 12341, VDI 2119, VDI 3867-4, DIN EN 15259, VDI 2066-1, VDI 4280-1, VDI 4285-1, VDI 3782-1, VDI 3783-13,</li> <li>• VDI 3782-5, VDI 3782-6, VDI 3945-1, VDI 3945-3</li> </ul>					
<p>Inhalte:</p> <p>Folgende Lehrinhalte werden im Rahmen von insgesamt fünf Einheiten (im Umfang je eines Leistungspunktes) u. a. angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten von emittierten Schadstoffen</li> <li>• stoffliche und nichtstoffliche Emissionen und deren Pfade</li> <li>• Quellen der Emissionen</li> <li>• Grenzwerte</li> <li>• Umwandlungen und Abscheidung der emittierten Stoffe auf dem Transportweg</li> <li>• Schadstoffkonzentrationen in unserer Umwelt</li> <li>• Wirkungen der Schadstoffe; Probennahme</li> <li>• Grundlagen der Gas- und Partikelcharakterisierung</li> <li>• Gliederung einer Analyse; Grundlagen zu Ausbreitungsmodellen</li> <li>• Berechnung der Ausbreitung luftgetragener Schadstoffe</li> <li>• Interpretation der Ergebnisse von Ausbreitungsberechnungen; Planung von Umwelt-Messkampagnen</li> <li>• Durchführung und Auswertung einer Messreihe</li> <li>• Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei Messreihen</li> <li>• aktuelle Themen des fortschrittlichen Umweltschutzes</li> </ul>					
UWA-b	<b>Umweltanalytik B</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	3	90 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Hein, W. Kunze: Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie, 3. Aufl., Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2004</li> <li>• H. H. Rump: Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden, 3. Aufl., Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998</li> <li>• Unterlagen zur Präsentation sowie weitere Literaturhinweise erhalten Studierende während der Vorlesung bzw. des Seminars.</li> </ul>					
<p>Inhalte:</p> <p>Folgende Lehrinhalte werden im Rahmen von insgesamt drei Einheiten (im Umfang je eines Leistungspunktes) u. a. angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Aerosolgenerierung und -charakterisierung;</li> <li>• ausgewählte Verfahren zur Aerosolgenerierung und -charakterisierung</li> <li>• Durchführung eines Laborpraktikums zur Aerosolgenerierung und -charakterisierung</li> <li>• Instrumentelle Analyseverfahren und Vor-Ort-Analytik für Abwasser- und Bodencharakterisierung</li> </ul>					

UWM	Medienübergreifende Gebiete	PF/WP WP	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben ein Verständnis für den Zusammenhang zwischen betrieblichem Umweltschutz und der Bewahrung der natürlichen Umwelt entwickelt. Die Studierenden können umwelthygienische, epidemiologische, medizinisch-hygienische und präventivmedizinische Schwerpunkte der Umweltmedizin erläutern und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Umweltschutzdefizite und -risiken zu analysieren und unter Berücksichtigung wissenschaftlicher und technischer sowie organisatorischer und gesellschaftlicher Randbedingungen mittels geeigneter Methoden zu bearbeiten.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden können grundlegende Methoden der medienübergreifenden Gebiete im Umweltschutz anwenden. Die Studierenden können Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden abschätzen, beurteilen und sich hieran anschließend weiterführende Ansätze erarbeiten.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden verfügen über Kenntnisse, bei der Problemlösung Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln. Sie wissen um die Erfordernis der konsequenten Einübung und Erprobung der gelernten Modelle und Konzepte.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2059	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	8

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
UWM-a	<b>Betrieblicher Umweltschutz</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	120 h
Bemerkungen: Literatur: • Steffens: Umweltmanagement, Springer Verlag					
Inhalte: • Beauftragtenwesen, Genehmigungsverfahren • Energieeffizienz, Materialeffizienz, Ressourceneffizienz • Rechtliche und organisatorische Rahmenbedingungen • Einhaltung von Grenzwerten und der Normen und Bestimmungen zur Überwachung von Anlagen, in denen gefährliche Stoffe gehandhabt, gelagert oder transportiert werden • Verantwortliches Denken und Handeln einer dem Umweltschutz verpflichteten Organisation • Rahmenbedingungen und Organisationsformen sowie Methoden und Werkzeuge des betrieblichen Umweltschutzes					
UWM-b	<b>Umweltmedizin</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
Bemerkungen: Literatur: • Umweltmedizin in Forschung und Praxis, ISSN 1430-8681					
Inhalte: • Wasser-, Boden-, Lufthygiene, Bäderhygiene und Hygiene von Lebensmitteln, Gebrauchs- und Bedarfsgegenständen • Bau- und Siedlungshygiene einschließlich Lärmbeeinflussung • gesundheitlicher Verbraucherschutz • technische Fragen von Abwasser, Verbrennungsanlagen und anderen Emissionsquellen, Altlasten					
UWM-c	<b>Betriebliche Umwelt-Informationssysteme</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
Bemerkungen: Literatur: • Junker et al.: Handbuch Standardsoftware im betrieblichen Umweltschutz, Erich Schmidt Verlag					
Inhalte: • Informationstechnik und Projektmanagement, Betriebliche Informationssysteme • Klassifikation und Anforderungsanalyse für Betriebliche Umwelt-Informationssysteme					

<b>FBE0127</b>	<b>Windkraftanlagen</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Mechanik des Maschinenbaus (Physik des Windes, Aerodynamik von Rotorblättern, konstruktiver Aufbau) für den Betrieb von Windkraftanlagen. Weiterhin werden den Studierenden Einblicke in elektrische Maschinen, der dazugehörigen Leistungselektronik, den Netzanschluss sowie die Wirtschaftlichkeit von Windkraftanlagen vermittelt.</p> <p>Sie erlangen ebenfalls eingehende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2019	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0127-a <b>Windkraftanlagen</b>	PF	Form nach Ankündigung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Bedeutung nicht konventioneller Energieerzeugungsanlagen im 21. Jahrhundert, historische Entwicklung, physikalische Grundlagen, Aerodynamik des Rotors, Teillastverhalten und Kennlinien, konstruktiver Aufbau, der Wind, mechanisch - elektrische Energieumwandlung durch Generatoren, Umrichtersysteme, Netzanschluss, Wirtschaftlichkeit, Beispielsystem, Offshore.</p>				

<b>FBE0153</b>	<b>Hochspannungstechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Hochspannungstechnik, insbesondere aus den Bereichen Überspannung, Messung und Erzeugung von Hochspannungen. Sie kennen die theoretischen Grundlagen des elektrischen Feldes, von Isolierstoffen und Durchschlagmechanismen. Sie lernen die gängigen Betriebsmittel von Hochspannungsnetzen, ihre Funktionsweise und wesentliche konstruktive Merkmale kennen.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus dem Modul Planung und Betrieb elektrischer Netze.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 2031	<b>Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich schriftlicher Prüfung</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich schriftlicher Prüfung. Die Dauer der schriftlichen Prüfung beträgt 120 Minuten. Die Sammelmappe gilt als vollständig, wenn die Teilnahme am Pflichtpraktikum Hochspannungstechnik erfolgreich absolviert und die schriftliche Prüfung bestanden wurde. Teilnahmevoraussetzung für die mündliche Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1990	<b>Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung. Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt 30 Minuten. Die Sammelmappe gilt als vollständig, wenn die Teilnahme am Pflichtpraktikum Hochspannungstechnik erfolgreich absolviert und die mündliche Prüfung bestanden wurde.</p>				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0153-a	Hochspannungstechnik	PF	Vorlesung/ Übung	3	120 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die Lehrveranstaltung Hochspannungstechnik vermittelt die Grundlagen der Hochspannungstechnik und gibt einen Überblick über Eigenschaften, Effekte und Vorgänge im Bereich der Hochspannungsbetriebsmittel. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <p><b>Hochspannung und Überspannungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften und Effekte sehr hoher Spannungen, Entstehung von Überspannungen und deren Gefährdungspotential</li> </ul> <p><b>Erzeugung und Messung hoher Spannungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften und schaltungstechnische Realisierung von Anordnungen/Geräten zur Erzeugung und Messung von hohen Wechsel-, Gleich- und Stoßspannungen zur Prüfung von Hochspannungsbetriebsmitteln</li> </ul> <p><b>Grundlagen elektrischer Felder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften elektrischer Felder, Berechnung von Feldverläufen typischer Anordnungen der Hochspannungstechnik, Näherungsverfahren zur Abschätzung des Feldverlaufs</li> </ul> <p><b>Isolierstoffe und Durchschlagmechanismen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften und Durchschlagmechanismen gasförmiger, flüssiger und fester Isolierstoffe; Durchschlagverhalten in homogenen und inhomogenen Feldverläufen, Teilentladungsmechanismen etc.</li> </ul> <p><b>Betriebsmittel für Hochspannungsnetze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übersicht über Betriebsmittel für Hochspannungsnetze und deren Eigenschaften, z.B. Isolatoren, Schaltgeräte und Schaltanlagen, Transformatoren und Energiekabel etc.</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesung werden in den zugehörigen Übungen vertieft. Im Rahmen eines Laborpraktikums werden Versuche zu einzelnen Themen der Vorlesung durchgeführt.</p>					
FBE0153-b	Hochspannungstechnik	PF	Praktikum	2	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden Kenntnisse aus der Vorlesung und der Übung zur Lehrveranstaltung Hochspannungstechnik.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Im Laborpraktikum Hochspannungstechnik werden die gleichen Inhalte wie in der Vorlesung Hochspannungstechnik (siehe Modulteil I) vermittelt. Die Praktikumsversuche sind so ausgelegt, dass die in der Vorlesung und Übung gewonnenen Kenntnisse praktisch angewendet und vertieft werden. Obligatorische Bestandteile des Laborpraktikums sind eine ausführliche Sicherheitsunterweisung für Hochspannungsanlagen und eine Einführung in die Technik der Hochspannungshalle. Im Einzelnen sind zu den folgenden Themen Versuche vorgesehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erzeugung und Messung hoher Spannungen</li> <li>Isolationskoordination</li> <li>Teilentladungsmessungen</li> </ul>					

<b>FBE0187</b>	<b>Elektromobilität</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Fahrzeugtopologien und der Antriebssysteme von Elektro- und Hybridfahrzeugen. Sie verstehen das systematische Zusammenwirken der einzelnen Komponenten und können Betriebspunkte einzelner Antriebskomponenten rechnerisch bestimmen. Des Weiteren verstehen die Studierenden die Grundlagen elektrochemischer Reaktionen sowie den Aufbau moderner Batterie- und Brennstoffzellensysteme. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse unterschiedlicher Netzanbindungssysteme. Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Fahrzeugkonzepte für verschiedene Einsatzgebiete zu bewerten. Grundlagen bereits eingesetzter und potentieller Geschäftsmodelle für Elektrokraftfahrzeuge sind ihnen ebenfalls bekannt.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden gute Kenntnisse in den Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2084	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0187-a	<b>Elektromobilität</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmenbedingungen/Definitionen der Elektromobilität</li> <li>• Fahrzeug- und Mobilitätskonzepte</li> <li>• Antriebskonzepte und Antriebstechnologien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrofahrzeuge</li> <li>• Hybridfahrzeuge</li> <li>• Antriebsstrang</li> <li>• elektrische Maschinen</li> <li>• Leistungselektronik für Antriebsumrichter</li> </ul> </li> <li>• elektrochemische Energiespeicherung und elektrochemische Energiewandlung</li> <li>• Bordkomponenten</li> <li>• Ladekonzepte und Ladeinfrastrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>• konduktive Ladesysteme</li> <li>• induktive Ladesysteme</li> <li>• Strategien zur Netzanbindung</li> <li>• Normen und Anwendungsregeln</li> </ul> </li> <li>• Geschäftsmodelle für die Elektromobilität</li> </ul>					



<b>FBE0186</b>	<b>Entwurf und Betrieb von Magnetschwebesystemen</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Komponenten von Magnetlager- und Magnetführungssystemen. Sie verstehen das systematische Zusammenwirken der einzelnen Komponenten sowie das mechanische Verhalten (Festkörperstatik und Festkörperdynamik) des zu lagernden bzw. zu führenden Körpers. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Zustandsraumbeschreibung sowie der Zustandsregelung. Sie sind in der Lage ein Magnetlager- bzw. Magnetführungssystem zu bewerten.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden gute Kenntnisse in den Grundlagen der Elektrotechnik I, II, III, sowie Kenntnisse in den Grundlagen der Regelungstechnik</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 1989	<b>Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die Sammelmappe gilt als vollständig, wenn die Teilnahme am zugehörigen Seminar erfolgreich mit einem 15 minütigen Kurzvortrag über ein Thema der Veranstaltung abgeschlossen und die mündliche Prüfung bestanden wurde.</p>				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0186-a	<b>Entwurf und Betrieb von Magnetschwebesystemen</b>	PF	Vorlesung	3	150 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungsbereiche der Magnetschwebetechnik</li> <li>Prinzipien des elektromagnetischen Schwebens</li> <li>Bauformen und Design von magnetischen Aktoren</li> <li>Leistungselektronik für die Magnetschwebetechnik</li> <li>Regelung des Magnetschwebesystems <ul style="list-style-type: none"> <li>verschiedene Regelstrategien</li> <li>Zustandsraumbeschreibung</li> <li>Erfassung der Zustandsgrößen/Sensorik</li> <li>Entwurf der Regelung</li> </ul> </li> <li>Energieversorgung von kontaktlosen Systemen <ul style="list-style-type: none"> <li>Lineargenerator</li> <li>induktive Energieübertragung</li> <li>Entwurf von Übertragungsstrecken</li> <li>Kompensation und Leistungselektronik für die induktive Energieübertragung</li> </ul> </li> </ul>					
FBE0186-b	<b>Seminar</b>	PF	Seminar	2	30 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Für Studierende der Studiengänge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrotechnik mit dem Abschluss Master of Science</li> <li>Wirtschaftsingenieurwesen Energiemanagement mit dem Abschluss Master of Science</li> </ul> <p>gilt in der Lehrveranstaltung Anwesenheitspflicht gemäß der Richtlinie zum Umgang mit Anwesenheitspflichten vom 16.10.2019 (Amtl. Mittlg. 67/19).</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Inhalt des Seminars ist die Vorstellung, Besprechung, Diskussion und Analyse des aktuellen Standes der Forschung in den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>elektromagnetisches Schweben,</li> <li>elektrodynamisches Schweben,</li> <li>permanentmagnetisches Schweben,</li> <li>Leistungselektronik und Regelungsstrategien für Magnetschwebesysteme,</li> <li>kontaktlose Energieübertragung für mobile Verbraucher,</li> <li>lineare Antriebstechnik,</li> <li>rotatorische Antriebstechnik für sehr hohe Drehzahlen sowie</li> <li>Anwendungen und laufende Projekte der Magnetschwebetechnik.</li> </ul>					

<b>FBE0057</b>	<b>Computer Graphics</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über Forschung und Entwicklung im Bereich der 3D-Computer Graphics. Über die mathematischen und technischen Grundlagen und die Architektur der Graphischen Pipeline hinaus kennen sie die wichtigsten Algorithmen der Farb- und Beleuchtungssimulation und können komplexe Bildsituationen modellieren. Die Methoden der Graphischen Simulation und Animation für Spiele und wissenschaftliche Anwendungen sind den Studierenden vertraut. Sie kennen die einschlägigen Software- und Hardwarestandards.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik A und B und Grundzügen der Informatik werden empfohlen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2054	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0057-a	<b>Computer Graphics</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Einführung: Definitionen, Allgemeines Grundlagen der Computergraphik: Rasterbild-Erzeugung, Gerätearchitekturen und Hardware, Mensch-Maschine-Kommunikation Mathematische Verfahren der Computergraphik: Koordinatensysteme und Transformationen, Clipping, Hidden surface removal, Kurven und Flächen Realistische Computergraphik: Farben, Beleuchtungssimulation, Fraktale und Graphtale, Texturierung, Räumliche Darstellung Computergraphik-Anwendungen: Computer Aided Design (CAD), Graphische Standards und Normen, Graphik in der Automatisierungstechnik</p>					

<b>FBE0089</b>	<b>Leit- und Schutztechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen einen Überblick über Führung, Steuerung und Schutz elektrischer Energieversorgungsnetze von der Nieder- bis zur Hochspannungsebene. Sie verfügen über umfassendes Wissen bezüglich der Prozesse, Aufgaben und Bedeutung der Netzführung, der Netz- und Stationsleittechnik sowie der Netzschutzfunktionen. Sie beherrschen ein tiefgreifendes Verständnis über die Anforderung der technischen Kommunikation basierend auf der Normenreihe für die Leit- und Schutztechnik in elektrischen Schaltanlagen der Mittel- und Hochspannungstechnik. Funktion, Aufbau und Einsatzgebiete der Leittechnik und Technologien des Netzschutzes sowie Anforderungen an Leit- und Schutztechnik bei dezentraler Energieeinspeisung sind ihnen bekannt.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden Kenntnisse aus den Modulen Energiesysteme sowie Planung und Betrieb elektrischer Netze. Hilfreich sind Kenntnisse aus den Modulen Regenerative Energiequellen und Hochspannungstechnik.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2134	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	3

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0089-a	<b>Leit- und Schutztechnik</b>	PF	Vorlesung	3	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Aufgaben und Bedeutung der Netzführung, Netzleittechnik, Stationsleittechnik, Netzschutz, der zu überwachende, zu steuernde, zu schützende Prozess, Fehlerarten im Netz, Funktionen der Leittechnik zentral/dezentral, Prinzipien des Netzschutzes (UMZ-, Distanz-, Differentialschutz), Arten von Netzschutzeinrichtungen, Ortung von Erdschlüssen, Technische Kommunikation, Standardisierung, Normung, Wirtschaftlichkeit, Hilfsenergieversorgung, Technologie, IT-Sicherheit, Betrieb und Instandhaltung der Schutz- und Leittechnik, Schutz- und Leittechnik bei dezentraler Einspeisung.</p>					

<b>FBE0099</b>	<b>Numerische Methoden des Computational Engineering</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zu Algorithmen zur Lösung großer numerischer Gleichungssysteme, wie sie bei realistischen Problemstellungen in rechnergestützten Simulationen in verschiedenen ingenieurstechnischen, aber auch naturwissenschaftlichen Anwendungsbereichen entstehen. Die Studierenden gewinnen hierbei ein wissenschaftlich vertieftes Verständnis klassischer und moderner numerischer Verfahren zur Lösung von hochdimensionalen Gleichungssystemen, wie sie aus räumlich und zeitlich diskretisierten partiellen Differentialgleichungsmodellen in diesen Anwendungsbereichen resultieren, die ihnen in konkreten Anwendungsfällen eine qualifizierte Auswahl spezifisch geeigneter Verfahren und deren Implementierung ermöglicht. Die Studierenden erhalten zudem einen Überblick über spezielle Verfahrensvarianten für moderne, parallele bzw. heterogene Computerarchitekturen.</p> <p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Inhalte der Module Mathematik A, B und Höhere Mathematik werden erwartet; Inhalte der „Theoretische Elektrotechnik II“ sind wünschenswert. Außerdem werden Grundkenntnisse in Numerischer Mathematik erwartet.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 2058	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 1957	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0099-a	<b>Numerische Methoden des Computational Engineering</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	150 h
<p>Inhalte:</p> <p>Datenaustausch und Gittergenerierung, Numerische Lösungsverfahren für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Lösungsmethoden für Eigenwertprobleme, Zeitschrittintegrationsverfahren für langsame und schnellveränderliche Felder, Visualisierungsverfahren.</p>					
FBE0099-b	<b>Praktikum Numerische Methoden des Computational Engineering</b>	PF	Praktikum	1	30 h
<p>Inhalte:</p> <p>Praktische Vertiefung des Vorlesungsstoffes.</p>					

<b>FBE0124</b>	<b>Theorie der Netzberechnung</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen tiefgehende Kenntnisse über Methoden zur Betriebsführung und Planung von Energiesystemen. Sie können mathematische Modelle großer und räumlich weit ausgedehnter elektrischer Energieversorgungsnetze erstellen. Sie kennen die theoretischen Grundlagen zur Berechnung elektrischer Übertragungsnetze. Sie beherrschen die algorithmischen Verfahren der Netzberechnung. Sie verstehen die theoretischen Grundlagen zur Behandlung großer und komplexer Gleichungssysteme. Sie beherrschen Methoden zur Behandlung überbestimmter Gleichungssysteme. Sie haben tiefgehende wissenschaftliche Kenntnisse zur Behandlung von schwachbesetzten Matrizen (sparse matrix systems).</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden Kenntnisse der Linearen Algebra und Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind darüber hinaus Kenntnisse aus dem Modul Planung und Betrieb elektrischer Netze.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2024	<b>Mündliche Prüfung</b>	40 Minuten	unbeschränkt	3

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0124-a	Theorie der Netzberechnung	PF	Vorlesung/ Übung	3	90 h
Inhalte: Die Vorlesung gibt eine Einführung in die theoretischen Grundlagen der Berechnung elektrischer Übertragungsnetze. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt: Aufbau und Struktur von elektrischen Energieversorgungsnetzen, Betriebsführung mit Hilfe von Prozessrechnern, Netzmodelle, mathematische Beschreibung des Netzes, Lösungsverfahren für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Programmiertechnik, Leistungsflussflussrechnung, Netzzustandsschätzung (State Estimation), Netzsicherheitsüberwachung, Ausfallsimulationsrechnung, Kurzschlussstromberechnung, Verfahren zur Optimierung des Netzzustandes, Spannungs-Blindleistungsoptimierung, Netzengpassmanagement, Datenmodelle, Visualisierung.					

<b>FBE0147</b>	<b>Multimodale Mensch-Maschine-Systeme</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden besitzen vertiefende Kenntnisse über Forschung und Entwicklung im Bereich der Mensch-Prozess-Interaktion. Sie beherrschen Methoden und kennen Systeme der Interaktion mittels Haptik, Sprache, Bewegtbild, Standbild sowie aller weiteren Modalitäten menschlicher Sensorik und Aktorik. Sie wissen die Vor- und Nachteile virtueller und realer Interaktionsumgebungen aus Sicht der Ergonomie zu bewerten und sind in der Lage, mit wissenschaftlicher Methodik anwendungsbezogene neue Interaktionsumgebungen zu definieren.				
<b>Allgemeine Bemerkungen:</b> Mathematische Grundlagen und Kenntnisse aus dem Modul Grundzüge der Informatik werden erwartet.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2088	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0147-a	<b>Multimodale Mensch-Maschine-Systeme</b>	PF	Vorlesung	2	90 h
<b>Inhalte:</b> Grundbegriffe der Ergonomie, Technologie der Interaktion, erweiterte Grundlagen graphisch interaktiver Systeme und Dialogsysteme, Technologie der Interaktion, Sichtsysteme und Visualisierung, Sprachtechnologie, Hypermedia, biometrische Systeme, multimodale Mensch-Maschine-Systeme in der Fahrzeug- und Gerätetechnik, Augmented und Virtual Reality.					
FBE0147-b	<b>Multimodale Mensch-Maschine-Systeme</b>	PF	Seminar	3	90 h
<b>Bemerkungen:</b> Für Studierende der Studiengänge <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik mit dem Abschluss Master of Science</li> <li>• Elektrotechnik im Kombinationsstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit dem Abschluss Master of Education</li> <li>• Informationstechnologie mit dem Abschluss Master of Science</li> <li>• Informatik mit dem Abschluss Master of Science</li> <li>• Wirtschaftsingenieurwesen Automotive mit dem Abschluss Master of Science</li> <li>• Wirtschaftsingenieurwesen Informationstechnik und Digitalisierung mit dem Abschluss Master of Science</li> </ul> gilt in der Lehrveranstaltung Anwesenheitspflicht gemäß der Richtlinie zum Umgang mit Anwesenheitspflichten vom 16.10.2019 (Amtl. Mittlg. 67/19).					
<b>Inhalte:</b> Die Studierenden erarbeiten selbständig auf Basis der im Modul vermittelten Kenntnisse und unter Beratung der Lehrenden in Kleingruppen praxisnahe Projekte multimodaler Schnittstellen. Sie vertiefen ihre Kenntnisse unter Anwendung wissenschaftlicher Methodik in einem Teilgebiet des Moduls. Sie gewinnen Erfahrung in Aufbau, fachlicher Zusammensetzung, Teamarbeit und Führung eines Projekts zur Entwicklung neuer Produkte der Consumer-Technologie unter Berücksichtigung aktueller Konzepte der Hard- und Software-Ergonomie.					

<b>FBE0152</b>	<b>Kraftwerke</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über klassische, konventionelle Kraftwerke. Die Vorlesung beschreibt detailliert die elektrischen und thermodynamischen Prozesse in Stein- und Braunkohlekraftwerken, Kernkraftwerken, kombinierten Gas- und Dampfkraftwerken, Gasturbinen sowie Wasserkraftwerken. Darüber hinaus wird das Zusammenwirken der klassischen Kraftwerke und regenerativen Energiequellen im Systemverbund vermittelt, so dass sich gemeinsam mit der Vorlesung Regenerative Energiequellen ein vollständiger Überblick über die elektrische Energieerzeugung ergibt.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Hilfreich sind Kenntnisse aus den Modulen Planung und Betrieb elektrischer Netze und Regenerative Energiequellen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Der Modulabschlussprüfung erfolgt als Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher oder schriftlicher Prüfung.</p> <p>Die Form der Prüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 2066	<b>Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich schriftlicher Prüfung</b>	120 Minuten	unbeschränkt	3
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich schriftlicher Prüfung. Die Dauer der schriftlichen Prüfung beträgt 120 Minuten. Die Sammelmappe gilt als vollständig, wenn an der Exkursion teilgenommen und die schriftliche Prüfung bestanden wurde.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 2075	<b>Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	3
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung. Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt 30 Minuten. Die Sammelmappe gilt als vollständig, wenn an der Exkursion teilgenommen und die mündliche Prüfung bestanden wurde.</p>				



Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0152-a	<b>Kraftwerke</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die Vorlesung gibt eine vertiefende Einführung in die thermodynamischen und elektrotechnischen Grundlagen der Kraftwerkstechnik.</p> <p>Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebedarf und -angebot</li> <li>• Kraftwerkseinsatz</li> <li>• Thermodynamik und Kreisprozesse</li> <li>• Kohlekraftwerke</li> <li>• Gas-Kraftwerke / Gas- und Dampfkraftwerke</li> <li>• Kernkraftwerke</li> <li>• Eigenbedarf von Kraftwerken</li> <li>• Wasserkraftwerke</li> <li>• Kraftwerksregelung im Netzverbund</li> </ul>					
FBE0152-b	<b>Exkursion</b>	PF	Exkursion	1	30 h
<p>Inhalte:</p> <p>Ergänzend zu den Vorlesungs- und Übungsinhalten wird eine Exkursion zu einigen Kraftwerken und energietechnischen Anlagen durchgeführt. Durch die Besichtigung der unterschiedlichen Technologien werden die theoretischen Inhalte der Vorlesung vertieft.</p>					

<b>FBE0154</b>	<b>Ordnungsrahmen der Energiewirtschaft</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Energiewirtschaft im liberalisierten Energieversorgungsmarkt. Sie lernen den Energieversorgungsmarkt mit seinen Teilnehmern, ihren Rollen und ihrem Zusammenspiel ebenso wie die gesetzlichen Grundlagen und Verordnungen kennen. Sie erhalten Einblick in die Aufgaben, die Struktur und die Organisation heutiger Energieversorgungsunternehmen.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus den Modulen Planung und Betrieb elektrischer Netze und Regenerative Energiequellen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2023	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	3

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0154-a	<b>Ordnungsrahmen der Energiewirtschaft</b>	PF	Vorlesung	3	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die Themen der Vorlesung Ordnungsrahmen der Energiewirtschaft sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Organisation und Rollen</li> <li>• Gesetze, Verordnungen und Codes</li> <li>• Markt und Technik</li> <li>• Marktmechanismen</li> <li>• Recht und Technik</li> <li>• Regulierung und Technik</li> <li>• Strukturen und Technik</li> <li>• Energiewirtschaft der Zukunft – System</li> <li>• Energiewirtschaft der Zukunft – Management</li> <li>• Energiewirtschaft der Zukunft – Anwendungen</li> <li>• Schlussfolgerungen</li> </ul>					

<b>FBE0166</b>	<b>Theoretische Nachrichtentechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 7</b>	<b>Workload 7 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Prinzipien der stochastischen Signaltheorie und können diese auf nachrichtentechnische Probleme anwenden. Es wird die Fähigkeit der mathematischen Modellierung gesteigert. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Mathematikkenntnisse.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2103	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	2	7

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0166-a	<b>Theoretische Nachrichtentechnik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Begriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie, Definition der Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Verteilungs- und Dichtefunktion, Erwartungswerte, Momente, Verteilungen, Transformation von Zufallsvariablen, charakteristische Funktion - Informationstheorie, Informationsgehalt, Erwartungswert des Informationsgehaltes, Entscheidungsgehalt, Redundanz - Statistik, Stichprobenverteilungen, lineare Schätzer - Korrelationsfunktionen deterministischer Signale, Energiesignale, Leistungssignale, Periodogramm - Stochastische Signale, Verteilungs- und Dichtefunktion, Erwartungsfunktion, Kovarianzfunktion, stationäre Prozesse, physikalische Interpretation stochastischer Prozesse, lineare stochastische Prozesse - Schätzung der Korrelationsfunktion - Spektralanalyse deterministischer, zeitdiskreter Signale (DFT), periodische zeitdiskrete Signale, Folgen endlicher Länge, FFT, Fensterung - Spektralschätzung bei diskreten stochastischen Signalen, nichtparametrische Methoden zur Spektralanalyse, parametrische Methoden, Prewithening, Minimum-MSE-Analyse, nichtkausales Wiener-Filter, kausales Wiener-Filter, Signaldetektion im Rauschen, Prädiktionsfilter, nichtrekursives (FIR) Wiener-Filter. Verkehrstheorie.					
FBE0166-b	<b>Praktikum zur Theoretischen Nachrichtentechnik</b>	PF	Praktikum	1	30 h
Inhalte: Praktische Vertiefung des Vorlesungsstoffes.					

<b>FBE0191</b>	<b>Rationelle Energienutzung</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über Verfahren und Geschäftsmodelle zur Reduzierung des gewerblichen Energieverbrauchs aus ökonomischen und ökologischen Gründen. Des Weiteren werden Kenntnisse über die staatlichen Lenkungsmethoden zur Erhöhung der Energieeffizienz und zur Senkung des Energieverbrauchs vermittelt.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2018	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	3

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0191-a				
<b>Rationelle Energienutzung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	3	90 h
Inhalte: Definition und Grundlagen der rationellen Energienutzung  Contracting <ul style="list-style-type: none"> <li>Energieverbrauchsanalyse und Potentialabschätzung</li> <li>Energiekosten -&gt; Leistungs- und Arbeitspreise</li> <li>Konzepte zur Energie(kosten)reduzierung</li> </ul> Technisches Gebäudemanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>Redundanzsysteme</li> <li>Gebäudeautomatisierung</li> </ul> Energienutzung in der Produktion <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewertung der Energieeffizienz von Prozessketten</li> <li>Optimierung der Energieeffizienz von Prozessketten</li> </ul> Energienutzung in Transport- und Verkehrswesen <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewertung der Energieeffizienz unterschiedlicher Transportmittel/Verkehrsmittel/Transportwege</li> <li>Auswahl des geeigneten Transportmittels nach ökonomischen und ökologischen Kriterien</li> </ul> Staatliche Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz <ul style="list-style-type: none"> <li>Energieeffizienzklassen</li> </ul>				

<b>FBE0198</b>	<b>Kommunikations- und Innovationsmanagement</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben vertiefende Kenntnisse über die differenzierten Funktionen der Unternehmensführung,</li> <li>• können betriebswirtschaftliche Instrumente zur Unternehmensanalyse, -planung und -steuerung auswählen, anwenden und deren Ergebnisse zielgerichtet interpretieren und weiterentwickeln,</li> <li>• können Instrumente und Verfahren zur projektorientierten Innovations- und Investitionsplanung bewerten, auswählen und differenziert anwenden,</li> <li>• kennen die Determinanten des Innovationsmanagements und ihre Spezifika,</li> <li>• kennen Innovationstheorien und deren Variablen,</li> <li>• können Innovationsmethoden und -konzepte auf unterschiedliche Anwendungsfelder übertragen,</li> <li>• verstehen, wie Veränderungsprozesse in Unternehmen eingeleitet werden und können einen Projektplan zur Realisierung von Innovationen erstellen.</li> </ul>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Kenntnisse des BSc-Moduls Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2062	<b>Sammelmappe mit Begutachtung</b>		unbeschränkt	6
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die Sammelmappe gilt als vollständig, wenn in der Komponente Informationsökonomie eine Präsentation und in der Komponente Innovationsmanagement eine Ausarbeitung und Präsentation erfolgt ist.</p>				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0198-a	<b>Informationsökonomie</b>	PF	Vorlesung	3	90 h
Bemerkungen: Kenntnisse der Bachelor-Veranstaltung Betriebswirtschaftliche Informationssysteme					
Inhalte: Finanz- und Rechnungswesen (Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung, Break-Even-Analyse, Finanzplanung, Bilanz, GuV), die verschiedenen Unternehmensplanungsbereiche und ihre Interdependenzen werden im Rahmen eines Unternehmensplanspiels exemplarisch angewendet.					
FBE0198-b	<b>Innovationsmanagement</b>	PF	Vorlesung/ Übung	3	90 h
Bemerkungen: Kenntnisse der Bachelor-Veranstaltung Unternehmensstrategie					
Inhalte: Theoretische Vertiefungen im Bereich Innovationsmanagement aus betriebs- und volkswirtschaftlicher Perspektive, Modellierung von Innovationsprozessen (Methoden der Initiierung, Realisierung und Evaluation), Innovationscontrolling und -marketing.					

<b>FBE0201</b>	<b>Energiekabeltechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden erhalten eine umfassende Übersicht über die Kabeltechnik im Bereich der elektrischen Energieversorgung. Sie erlangen breites Wissen zu Aufbau, Funktionsweise, Materialien und Standards. Darüber hinaus werden Kenntnisse über Garnituren, spezielle Kabeltechnologien (supraleitende Kabel, Hoch- und Höchstspannungskabel, DC-Kabel, Seekabel) und den Bereich der Kabeldiagnostik vermittelt. Wirtschaftliche Betrachtungen sowie ein Überblick der Produktionsprozesse runden die Lehrveranstaltung ab.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus dem Modul Hochspannungstechnik.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2016	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	3

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0201-a	<b>Energiekabeltechnik</b>	PF	Vorlesung	3	90 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Kabeltechnik</li> <li>• Grundlagen der Materialien (Leiter, Isolierstoffe etc.)</li> <li>• Überblick über Aufbauarten und Standards</li> <li>• Produktion und Qualitätssicherung</li> <li>• Anwendungen und Einsatzorte</li> <li>• Hoch- und Höchstspannungskabel, einschließlich Supraleitungen</li> <li>• Garnituren</li> <li>• See- und DC-Kabel</li> <li>• Kabeldiagnostik (Prüfen, Messen, Diagnose)</li> <li>• Aktuelle Projekte und Innovationen</li> <li>• Wirtschaftliche Betrachtungen</li> </ul>					

MGD	Qualitätsgerechtes Design	PF/WP PF	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse bezüglich der Kreativ- und Managementtechniken. Sie beherrschen die Möglichkeit der Kombination von Kreativ- und Managementtechniken. Sie können diese in den frühen Phasen der Produktentstehung anwenden und so innovative Produktkonzepte im Team erstellen. Sie beherrschen die sieben Qualitätssicherungstools und können sie in verschiedenen Kontexten anwenden. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zum Einsatz von Qualitätstools in den frühen Phasen der Produktentstehung. Sie können die Szenariotechnik TRIZ, QFD, die Konstruktions-FMEA sowie das Design auf Experiments zielgerichtet in den Entwicklungsprozess von Produkten integrieren. Die Studierenden kennen Tools zur Erfassung von Kundenwünschen und zur Ermittlung von Kundenzufriedenheitsaussagen. Sie können diese in verschiedenen Kontexten anwenden. Sie beherrschen Möglichkeiten zur Integration von Kundenwissen in den Entwurfsprozess von Produkten und Dienstleistungen.</p> <p>Den Studierenden werden fachspezifische, fachübergreifende und soziale Kompetenzen vermittelt, um Produkte und Dienstleistungen anforderungsgerecht und somit in entsprechender Qualität zu entwickeln, zu bewerten und zu verbessern.</p> <p>Dies beinhaltet die erlangten Fähigkeiten, systematischen Schrittfolgen, Methoden und Softwaretools für folgende Aufgaben anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung, Nutzung und kontinuierliche Verbesserung von Qualitätssicherungstools</li> <li>• Einsatz und Verbesserung von Qualitätstools in der Produkt- und Dienstleistungsentwicklung</li> <li>• Erfassung und Analyse der Kundenzufriedenheit</li> <li>• Erfassung und Analyse von Kundenwünschen</li> <li>• Entwicklung innovativer Ideen in Teams</li> <li>• Fehleridentifikation, -bewertung und Herleitung von Abstellmaßnahmen in der Entwicklung</li> <li>• Prozessanalysen, Prozessgestaltung und -dokumentation</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Kenntnisse zur Entwicklung, Bewertung und Verbesserung von Produkten und Dienstleistungen ,</li> <li>• verfügen über methodische Fähigkeiten zur systematischen Entwicklung innovativer Konzepte und</li> <li>• sind befähigt zur Erarbeitung, Präsentation und Diskussion neuer Produkt- und Dienstleistungskonzepte.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Kenntnisse bezüglich strukturierter Vorgehensweisen in der Produkt-, Dienstleistungs- und Innovationsentwicklung,</li> <li>• können kooperative Lösungen interdisziplinär und gruppenbezogen erarbeiten und vorstellen,</li> <li>• können Teamarbeiten planen, koordinieren und kontrollieren,</li> <li>• verfügen über die entsprechende Kommunikationsfähigkeit, um in Teams zu arbeiten, Kundenwünsche zu erfassen und mit den Kunden gemeinsam Problemlösungen zu entwickeln,</li> <li>• wissen um die Erfordernisse der Kundenorientierung,</li> <li>• entwickeln ihr Potential zur kritischen Reflexion von Konfliktsituationen bei Teamarbeiten und der systematischen Erarbeitung von Problemlösungen,</li> <li>• entwickeln ihr Potential zur zielgruppenorientierten Präsentation von Ergebnissen und</li> <li>• stärken strukturierte Denk- und Vorgehensweisen sowie Kreativität.</li> </ul>				
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 2



Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1947	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	4
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 38361 ist in Komponente a, die UBL 1981 in Komponente b und die UBL 2077 in Komponente c zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 38361	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Hausarbeit				
Unbenotete Studienleistung ID: 38388	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	2
Erläuterung: Hausarbeit				
Unbenotete Studienleistung ID: 2077	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	1

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
QTI-a	<b>Q-Tools im Innovationsprozess</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Diese Komponente ist Bestandteil der Zusatzqualifikation „Six Sigma Green Belt“ , welche durch eine zielgerichtete Belegung von verschiedensten Komponenten aus Modulen erworben werden kann. Diese Komponente ist auch Bestandteil der Zusatzqualifikation „Quality Systems Manager Junior“ (QSMJ), welche durch die zielgerichtete Belegung von anderen Komponenten, anderen Modulen erworben werden kann.</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorenkollektiv, Hansen, W., Kamiske, G.F.(Hrsg.): „Qualitätsmanagement im Unternehmen - Grundlagen, Methoden und Werkzeuge, Praxisbeispiele“ , Springer Verlag, 10/98, ISBN 3-540-65002-4,</li> <li>• Kroslied / Faber / Magnusson / Bergman: Six Sigma Pocket Power. Carl Hanser Verlag München Wien, 2003</li> <li>• Kamiske, G.F.(Hrsg.): „Qualitätsmanagement für Ingenieure“ , Symposion Publishing; 2. Auflage, 2009</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K7 Kreativitätstechniken,</li> <li>• M7 Managementtechniken,</li> <li>• Q7 Q-Tools.</li> </ul>					
MGD-b	<b>Qualitätsvorausplanung in der Entwicklung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	120 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Diese Komponente ist Bestandteil der Zusatzqualifikation „Six Sigma Green Belt“ , welche durch eine zielgerichtete Belegung von verschiedensten Komponenten aus Modulen erworben werden kann.</p> <p>Diese Komponente ist auch Bestandteil der Zusatzqualifikation „Quality Systems Manager Junior“ (QSMJ), welche durch die zielgerichtete Belegung von anderen Komponenten, anderen Modulen erworben werden kann.</p> <p>Inhalte:</p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zum Einsatz von Qualitätstools in den frühen Phasen der Produktentstehung. Sie können die Szenariotechnik TRIZ, QFD, die Konstruktions-FMEA sowie das Design auf Experiments zielgerichtet in den Entwicklungsprozess von Produkten integrieren.</p>					
MGD-c	<b>Q-Tools Dienstleistung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	1	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Diese Komponente ist Bestandteil der Zusatzqualifikation „Six Sigma Green Belt“ , welche durch eine zielgerichtete Belegung von verschiedensten Komponenten aus Modulen erworben werden kann. Diese Komponente ist auch Bestandteil der Zusatzqualifikation „Quality Systems Manager Junior“ (QSMJ), welche durch die zielgerichtete Belegung von anderen Komponenten, anderen Modulen erworben werden kann.</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN SPEC 77224:2011-07</li> <li>• Pfeifer, T.; Schmitt, R.: Masing Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser, 2014.</li> <li>• Frederic Laloux, Nelson-Parker: Re-Inventing Organizations, ISBN 978-2-9601033-50-9, 2014,</li> <li>• Schlüter, N.: Entwicklung einer Vorgehensweise zur Implementierung einer forderungsgerechten Kundenzufriedenheitsmessung in Unternehmensnetzwerken, Shaker, 2015.</li> </ul>					

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Service Engineering Phasen</li><li>• KuWiss, KuWiss-Netz</li><li>• Competence Cockpit</li><li>• Theory U</li><li>• Wissensintensive Dienstleistungen</li></ul>				

EXM	Excellence Modelle	PF/WP PF	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen das Gestalten moderner Qualitätsmanagementsysteme sowie das Umsetzen von Excellence Modellen. Die Studierenden können die Schrittfolge zum Aufbau von modernen prozessorientierten Qualitätsmanagementsystemen anwenden. Die Studierenden beherrschen Schrittfolgen zum Erstellen von normenorientierten und unternehmensspezifischen Prozesslandkarten. Sie kennen die unterschiedlichsten Möglichkeiten der Managementsystemdokumentation und können diese in unterschiedlichsten Kontexten anwenden. Sie beherrschen die Grundprinzipien des Produkt-, System- und Prozessaudits. Sie sind in der Lage, Auditberichte zu erstellen und Auditmaßnahmen abzuleiten und entsprechende Umsetzungskonzeptionen zu erarbeiten. Die Studierenden beherrschen verschiedenste Möglichkeiten der Prozessanalyse, -gestaltung und -dokumentation. Sie können verschiedenste Methoden der Prozessleistungsmessung anwenden und Umsetzungsempfehlungen für die betriebliche Praxis ableiten. Sie können zielgerichtete Software Tools zur Unterstützung der Prozessdokumentation und zur Unterstützung der Prozessleistungsmessung zielgerichtet auswählen. Sie können die Software „QUAM“, welche zur Erstellung von Prozesslandkarten und zum Erstellen von Prozessdokumentationen genutzt werden kann, für ausgewählte Beispielprozesse anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen Möglichkeiten zur Bewertung von Managementsystemen. Sie kennen die verschiedensten Excellence Modelle und deren Einsatzmöglichkeiten und sind so in der Lage, über vergleichende Betrachtungen unternehmensspezifische Konzepte für die Umsetzung von Business of Excellence Modelle abzuleiten. Aufgrund der vermittelten Grundkenntnisse auf dem Gebiet des Total Quality Managements sind die Studierenden in der Lage, diese - bezogen auf spezifische Kontexte – zu übertragen und Umsetzungskonzeptionen zu entwickeln.</p> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Den Studierenden werden fachspezifische, fachübergreifende und soziale Kompetenzen vermittelt, um moderne Qualitätsmanagementsysteme zu entwickeln, zu implementieren, zu nutzen, zu verbessern und zu bewerten. Dies beinhaltet die erlangten Fähigkeiten, systematischen Schrittfolgen, Methoden und Softwaretools für folgende Aufgaben anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen normgerechter Managementsystemdokumentationen,</li> <li>• Durchführung von Produkt-, System- und Prozessaudits,</li> <li>• Herleitung von Auditmaßnahmen,</li> <li>• Prozessanalysen, Prozessgestaltung und -dokumentation,</li> <li>• Prozessleistungsmessung,</li> <li>• Erarbeitung von Prozesslandkarten sowie</li> <li>• Bewertung von Managementsystemen und Nutzung von Excellence-Modellen.</li> </ul>				
<b>Moduldauer:</b> 2 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2033	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	5
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 1997 ist in Komponente a zu erbringen. Die UBL 2011 ist in Komponente b zu erbringen. Die UBL 2118 ist in Komponente c zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 1997	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Hausarbeit				
Unbenotete Studienleistung ID: 2011	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Hausarbeit				
Unbenotete Studienleistung ID: 2118	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Hausarbeit				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
EXM-a	<b>Design moderner Qualitätsmanagementsysteme</b>	PF	Vorlesung/ Übung	1	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Diese Komponente ist Bestandteil der Zusatzqualifikation „Six Sigma Green Belt“ , welche durch eine zielgerichtete Belegung von verschiedensten Komponenten aus Modulen erworben werden kann. Diese Komponente ist auch Bestandteil der Zusatzqualifikation „Quality Systems Manager Junior“ (QSMJ), welche durch die zielgerichtete Belegung von anderen Komponenten, anderen Modulen erworben werden kann.</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeifer, Tilo; Schmitt, Robert (Hg.) (2014): Masing Handbuch Qualitätsmanagement. 6., überarbeitete Auflage. München: Hanser, Carl., ISBN 978-3-446-43431-8</li> <li>• DIN EN ISO 9000:2015</li> <li>• DIN EN ISO 9001:2015</li> <li>• DIN EN ISO 9004:2009</li> <li>• Brüggemann, H.: Grundlagen Qualitätsmanagement, 2012</li> </ul>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrittfolge zum Aufbau moderner, prozessorientierter QMS</li> <li>• Stärke-Schwäche-Bilanz</li> <li>• Anforderungsvergleiche</li> <li>• ISO 9000:2015 ff.</li> <li>• Qualitätszirkel</li> </ul>					
EXM-b	<b>Q-Tools Prozesse</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	90 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Diese Komponente ist Bestandteil der Zusatzqualifikation „Six Sigma Green Belt“ , welche durch eine zielgerichtete Belegung von verschiedensten Komponenten aus Modulen erworben werden kann.</p> <p>Diese Komponente ist auch Bestandteil der Zusatzqualifikation „Quality Systems Manager Junior“ (QSMJ), welche durch die zielgerichtete Belegung von anderen Komponenten, anderen Module erworben kann.</p> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gienke/Kämpf (Hrsg.): Handbuch Produktion Carl Hanser Verlag , München Wien, ISBN 978-3-446-41025-1</li> <li>• Bauer, H. et al.: Marketing Performance: Messen –Analysieren – Optimieren, 2006</li> <li>• Büsch, M.: Praxishandbuch Strategischer Einkauf: Methoden, Verfahren, Arbeitsblätter für professionales Beschaffungsmanagement, 2007</li> <li>• Gausemeier, Jürgen; Plass, Christoph; Wenzelmann, Christoph (2009) Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung. Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen. München: Hanser, Carl., ISBN 978-3-446-41055-8</li> </ul>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessanalysemethoden</li> <li>• Prozessgestaltungsmethoden</li> <li>• Dokumentation von Prozessen</li> <li>• Leistungsmessung von Prozessen</li> </ul>					
EXM-c	<b>Total Quality Management (TQM)</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	90 h

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
<p>Bemerkungen:</p> <p>Parallel zur Veranstaltung Total Quality Management wird der Excellence Assessor Lehrgang in Kooperation mit dem „ILEP“ (Initiative Ludwig Erhard Preis) angeboten. Hiermit bietet sich für die Studierenden die Möglichkeit des Erwerbes der Zusatzqualifikation für den Excellence Assessor. Des Weiteren ist diese Modulkomponente relevant für den Erwerb der Zusatzqualifikation „Six Sigma Green Belt“, welche durch eine zielgerichtete Belegung von verschiedensten Komponenten aus Modulen erworben werden kann.</p> <p>Diese Komponente ist auch Bestandteil der Zusatzqualifikation „Quality Systems Manager Junior“ (QSMJ), welche durch die zielgerichtete Belegung von anderen Komponenten, anderen Module erworben werden kann.</p> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolboli, A.; Reiche M. (2013) Entwicklung eines Vorgehenskonzepts zur kulturverträglichen Gestaltung von Business Excellence, in: Winzer. P. (Hrsg.), Von der Produktentwicklung bis zur Business Excellence, Aachen 2013</li> <li>• Deming, W.E., (1982): Out of the Crisis. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge</li> <li>• EFQM (2013), EFQM Broschüre, Excellence Beurteilen,, 2011</li> <li>• Frehr Hans-Ulrich (Hrsg.), (1994): „ Total Quality Management: unternehmensweite Qualitätsverbesserung. Ein Praxisleitfaden für Führungskräfte,, Carl Hanser Verlag, München</li> <li>• Radtke, P., (1997): „ Ganzheitliches Modell zur Umsetzung von Total Quality Management,, Berlin</li> <li>• Reiche. M. (2011) Qualität praktisch umsetzen: Eine Anleitung auf dem Weg zur Excellence, Shaker Verlag Aachen</li> <li>• Vester, F., (2012): „ Die Kunst vernetzt zu denken: Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität,, Ein Bericht an den Club of Rome (9. Auflage), Deutscher Taschenbuch Verlag, München</li> <li>• Zink, K., (2004): „ TQM als integratives Managementkonzept: das EFQME Excellence-Modell und seine Umsetzung“, Hanser, München</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excellence Modelle</li> <li>• EFQM</li> <li>• RADAR</li> <li>• TQM</li> </ul>				

VPL	Verlässlichkeitssicherung über den Product Life Cycle	PF/WP PF	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden wenden ihr erworbenes Wissen zur verlässlichen und nachhaltigen Gestaltung von Produkten über den Produktlebenszyklus an. Sie können komplexe Produktsysteme über den Product Life Cycle hinsichtlich der Gewährleistung der Anforderungsgerechtigkeit beurteilen.</p> <p>Basierend auf den Grundkenntnissen des Systems Engineering kennen und verstehen die Studierenden den Generic Systems Engineering Ansatz. Sie sind in der Lage, das Generic Systems Engineering für die zielgerichtete anforderungsgerechte Gestaltung von Produkten über den Produktlebenszyklus umzusetzen. Sie beherrschen die Methodenkopplung zur Analyse, Bewertung und Gestaltung von zuverlässigen, komplexen Produktsystemen auf der Basis der DeCoDe-Philosophie, der Anwendung der DeCoDe-Tools über den DeCoDeMethodenworkflow. Sie können dies mit dem Kansei Engineering und dem Axiomatic Design so verbinden, dass die Gewährleistung der Verlässlichkeit von Produkten über den PLC möglich wird.</p> <p>Die Studierenden kennen verschiedenste Ansätze des Requirements Engineering. Sie können diese vergleichen und in verschiedenen Kontexten zielgerichtet auswählen um ihre effiziente Anwendung zu ermöglichen. Sie beherrschen die verschiedensten Methoden und Verfahren, die es ihnen über ihrem Produktlebenszyklus ermöglichen, den Grad der Anforderungserfüllung je Product Life Cycle Phase zu überprüfen. Sie sind ebenfalls in der Lage, Anforderungen über den Product Life Cycle zu aktualisieren. Sie beherrschen Kopplungsmöglichkeiten des Fehler-; Beschwerde- und Reklamationsmanagements.</p> <p>Die Studierenden haben die Grundlagen der Produktsicherheit aus konstruktiver und herstellungstechnischer Sicht verstanden. Sie beherrschen Gestaltungsprinzipien und konstruktive Maßnahmen um Produktsicherheit in den frühen Phasen der Konstruktion und Entwicklung zu gewährleisten. Sie sind somit in der Lage, sicherheitsgerechte Produkte zu entwickeln. Sie beherrschen die Poka Yoke Systematik innerhalb der Fertigungsprozessplanung, um unbeabsichtigte Fehler zielgerichtet zu vermeiden. Sie kennen die Fertigungsprüfplanung und können diese umsetzen, um fehlerfreie Produkte sicherzustellen.</p> <p>Den Studierenden werden fachspezifische, fachübergreifende und soziale Kompetenzen zur verlässlichen und nachhaltigen Gestaltung von komplexen Produkten über den Produktlebenszyklus vermittelt.</p> <p>Dies beinhaltet, die erlangten Fähigkeiten, systematischen Schrittfolgen, Methoden und Softwaretools für folgende Aufgaben anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung und Nutzung des Generic Systems Engineerings,</li> <li>• Handhabung von Komplexität,</li> <li>• Modellierung von Systemen,</li> <li>• Anforderungen erfassen, strukturieren, bewerten, umsetzen und verifizieren,</li> <li>• Fehleridentifikation, -bewertung und -behebung und</li> <li>• Beschwerden und Reklamationen handhaben.</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden</li> <li>• beherrschen Gestaltungsprinzipien zu konstruktiven Maßnahmen der Produktsicherheit in den frühen Phasen der Entwicklung,</li> <li>• verfügen über Kenntnisse zur Entwicklung sicherheitsgerechter Produkte,</li> <li>• verfügen über methodische Fähigkeiten zur systematischen Entwicklung von Problemlösungen bei Fehlern in der Fertigung,</li> <li>• sind in der Lage, komplexe Sachverhalte zu modellieren.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über systematisches und strukturiertes Denken zur Problemlösung,</li> <li>• können kooperative Lösungen interdisziplinär und gruppenbezogen erarbeiten und vorstellen,</li> <li>• können Teamarbeiten planen, koordinieren und kontrollieren,</li> <li>• verfügen über die entsprechende Kommunikationsfähigkeit, um in Teams zu arbeiten und Konflikte zu lösen,</li> <li>• stärken ihre Fähigkeit zur Visualisierung und Modellierung,</li> <li>• entwickeln Fähigkeiten zur Handhabung komplexer Sachverhalte und</li> </ul>				



- stärken Denk- und Vorgehensweisen zur Lösung komplexer Probleme gemäß der Systemtheorie.

<b>Moduldauer:</b> 2 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester	<b>Empfohlenes FS:</b> 2
-------------------------------	--	--------------------------

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1977	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	5
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 2095 ist in Komponente a zu erbringen. Die UBL 2106 ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 2095	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	2
Erläuterung: Hausarbeit				
Unbenotete Studienleistung ID: 2106	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Hausarbeit				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
VPL-a	<b>Verlässlichkeit und Generic Systems Engineering</b>	PF	Vorlesung	1	90 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Diese Komponente ist Bestandteil der Zusatzqualifikation „Six Sigma Green Belt“ , welche durch eine zielgerichtete Belegung von verschiedensten Komponenten aus Modulen erworben werden kann. Diese Komponente ist auch Bestandteil der Zusatzqualifikation „Quality Systems Manager Junior“ (QSMJ), welche durch die zielgerichtete Belegung von anderen Komponenten, anderen Modulen erworben werden kann.</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generic Systems Engineering. Ein methodischer Ansatz zur Komplexitätsbewältigung. Berlin: Springer Vieweg (SpringerLink : Bücher). ISBN 978-3-642-30365-4</li> <li>• Habermann R, Vössner S, Weck O, Fricke E de (2012): Systems Engineering. Grundlagen und Anwendung. Zürich: Orell Füssli</li> <li>• Bauernhansl T (Hrsg) (2014) Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik; Anwendung, Technologien und Migration. Springer Vieweg, Wiesbaden</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Module des Generic Systems Engineering</li> <li>• Demand Compliant Design</li> <li>• Modellbasierte Systems Engineering Ansätze</li> </ul>					
VPL-b	<b>Requirements Engineering</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	90 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Diese Komponente ist Bestandteil der Zusatzqualifikation „Six Sigma Green Belt“ , welche durch eine zielgerichtete Belegung von verschiedensten Komponenten aus Modulen erworben werden kann. Diese Komponente ist auch Bestandteil der Zusatzqualifikation „Quality Systems Manager Junior“ (QSMJ), welche durch die zielgerichtete Belegung von anderen Komponenten, anderen Modulen erworben werden kann.</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicklas, J.-P. Ansatz für ein modellbasiertes Anforderungsmanagement für Unternehmensnetzwerke. 1. Auflage. Herzogenrath: Shaker (Berichte zum Generic-Management, 2016,2). ISBN: 978-3-8440-4556-7</li> <li>• Mamrot, M. Entwicklung eines Ansatzes zur modellbasierten Felddatenrückführung in die Produktentwicklung In: Winzer, P. (Hrsg.). Berichte zum Generic-Management. Band: 2014,1. Shaker, Aachen, ISBN 978-3-8440-2970-3, August 2014</li> <li>• Winzer, P. Generic Systems Engineering - Ein methodischer Ansatz zur Komplexitätsbewältigung. Springer Vieweg Verlag 2013. ISBN 978-3-642-30365-4. Winzer, P. (Hrsg.). Prozessoptimierung in Unternehmen und Unternehmensnetzwerken - Methoden und Gestaltungsansätze -. Aachen: Shaker Verl. Berichte zum Generic-Management, Bd. 02/2013, Juni 2013, ISBN 978-3-8440-1951-3.</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansätze des Requirements Engineering</li> <li>• Phasen des Requirements Engineering</li> <li>• Methoden zur Erfassung, Strukturierung, Gewichtung und Validierung von Anforderungen</li> </ul>					
VPL-c	<b>Produkt- und Prozesssicherheit</b>	PF	Vorlesung	2	60 h

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
<p>Bemerkungen:</p> <p>Diese Komponente ist Bestandteil der Zusatzqualifikation Six Sigma Green Belt, welche durch eine zielgerichtete Belegung von verschiedensten Komponenten aus Modulen erworben werden kann. Diese Komponente ist auch Bestandteil der Zusatzqualifikation „Quality Systems Manager Junior“ (QSMJ), welche durch die zielgerichtete Belegung von anderen Komponenten, anderen Modulen erworben werden kann.</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K.-H. Grote, und J. Feldhusen: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, 21. Auflage, Springer Verlag, 2005.</li> <li>• Gräf, W.: Maschinensicherheit, 3. Auflage, Hüthig GmbH &amp; Co. KG, Heidelberg 2004.</li> <li>• Krey, V., Kapoor, A.: Praxisleitfaden Produktsicherheitsrecht - CE-Kennzeichnung – Gefahrenanalyse - Carl Hanser Verlag München Wien 2009.</li> <li>• Neidel, A., Engel, L. / Klingele, H., Matijasevic-Lux, B., Broichhausen, J., Völker, J., Wanzek, H.: Handbuch Metallschäden – REM-Atlas und Fallbeispiele zur Ursachenanalyse und Vermeidung, Carl Hanser Verlag München Wien 2010.</li> <li>• Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote K.-H.: Konstruktionslehre – Grundlagen, 7. Auflage, Springer Verlag, 2007.</li> <li>• DIN EN ISO 12100: Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung, Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010, März 2011, Beuth Verlag GmbH</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Produktsicherheit aus konstruktiver sowie herstellungstechnischer Sicht</li> <li>• Produktsicherheit: Entwicklung und Konstruktion</li> <li>• Gestaltungsprinzipien und konstruktive Maßnahmen; Kombination von Prinzipien und Maßnahmen; Entwicklung sicherheitsgerechter Produkte</li> <li>• Produktsicherheit und Produktionsprozessgestaltung</li> <li>• Die Poka Yoke Systematik innerhalb der Fertigungsprozessplanung; Vermeidung unbeabsichtigter Fertigungsfehler durch Produktmaßnahmen;</li> <li>• Vermeidung unbeabsichtigter Fertigungsfehler durch Prozessmaßnahmen; Fertigungsprüfplanung zur Sicherstellung fehlerfreier Produkte</li> </ul>				

UWA	Umweltanalytik	PF/WP WP	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden:</li> <li>Arten, Quellen, Grenzwerte und Umwandlung von Emissionen klassifizieren;</li> <li>Arten, Wirkungen und Grenzwerte von Immissionen einordnen;</li> <li>Modelle zur Ausbreitungsberechnung gegenüberstellen;</li> <li>Geeignete Berechnungsmodelle auswählen;</li> <li>Ausbreitungen von Luftschadstoffen berechnen;</li> <li>Wesentliche Verfahren zur Charakterisierung von Gasen und gasgetragenen Partikeln beschreiben;</li> <li>Mess- und Analysetechniken zur Emissions- und Immissionsmessung anwenden;</li> <li>Umwelt-Messkampagnen planen;</li> <li>Umwelt-Messkampagnen durchführen;</li> <li>Umwelt-Messkampagnen auswerten;</li> <li>Ergebnisse aus Umwelt-Messungen bewerten;</li> <li>Qualität von Umwelt-Messergebnissen einstufen;</li> <li>Gängige Verfahren zur Aerosolgenerierung und -charakterisierung beschreiben und erläutern;</li> <li>Instrumentelle Analyseverfahren und Vor-Ort-Analytik für Abwasser- und Bodencharakterisierung beschreiben und erläutern.</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können grundlegende Methoden der Umweltanalytik anwenden. Die Studierenden können Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden abschätzen, beurteilen und sich hieran anschließend weiterführende Ansätze erarbeiten.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b></p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse, bei der Problemlösung Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln. Sie wissen um die Erfordernis der konsequenten Einübung und Erprobung der gelernten Modelle und Konzepte.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2094	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	2	8

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
UWA-a	<b>Umweltanalytik A</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möller, Detlev: Luft: Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht. 1. Aufl.: de Gruyter, 2003 – ISBN 3110164310</li> <li>• Vallero, Daniel: Fundamentals of Air Pollution. 5. Aufl.: Academic Press, 2014 – ISBN 9780124017337</li> <li>• BImSchG – Bundes-Immissionsschutzgesetz, 2016</li> <li>• TA Luft – Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, 2002</li> <li>• DIN EN 12341, VDI 2119, VDI 3867-4, DIN EN 15259, VDI 2066-1, VDI 4280-1, VDI 4285-1, VDI 3782-1, VDI 3783-13,</li> <li>• VDI 3782-5, VDI 3782-6, VDI 3945-1, VDI 3945-3</li> </ul>					
<p>Inhalte:</p> <p>Folgende Lehrinhalte werden im Rahmen von insgesamt fünf Einheiten (im Umfang je eines Leistungspunktes) u. a. angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten von emittierten Schadstoffen</li> <li>• stoffliche und nichtstoffliche Emissionen und deren Pfade</li> <li>• Quellen der Emissionen</li> <li>• Grenzwerte</li> <li>• Umwandlungen und Abscheidung der emittierten Stoffe auf dem Transportweg</li> <li>• Schadstoffkonzentrationen in unserer Umwelt</li> <li>• Wirkungen der Schadstoffe; Probennahme</li> <li>• Grundlagen der Gas- und Partikelcharakterisierung</li> <li>• Gliederung einer Analyse; Grundlagen zu Ausbreitungsmodellen</li> <li>• Berechnung der Ausbreitung luftgetragener Schadstoffe</li> <li>• Interpretation der Ergebnisse von Ausbreitungsberechnungen; Planung von Umwelt-Messkampagnen</li> <li>• Durchführung und Auswertung einer Messreihe</li> <li>• Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei Messreihen</li> <li>• aktuelle Themen des fortschrittlichen Umweltschutzes</li> </ul>					
UWA-b	<b>Umweltanalytik B</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	3	90 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Hein, W. Kunze: Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie, 3. Aufl., Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2004</li> <li>• H. H. Rump: Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden, 3. Aufl., Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998</li> <li>• Unterlagen zur Präsentation sowie weitere Literaturhinweise erhalten Studierende während der Vorlesung bzw. des Seminars.</li> </ul>					
<p>Inhalte:</p> <p>Folgende Lehrinhalte werden im Rahmen von insgesamt drei Einheiten (im Umfang je eines Leistungspunktes) u. a. angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Aerosolgenerierung und -charakterisierung;</li> <li>• ausgewählte Verfahren zur Aerosolgenerierung und -charakterisierung</li> <li>• Durchführung eines Laborpraktikums zur Aerosolgenerierung und -charakterisierung</li> <li>• Instrumentelle Analyseverfahren und Vor-Ort-Analytik für Abwasser- und Bodencharakterisierung</li> </ul>					

KEM	Konstruktions- und Entwicklungsmanagement	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Organisationsformen des Entwicklungsbereichs zu identifizieren,</li> <li>- Methoden und Werkzeuge zur Planung und Steuerung von Entwicklungsprozessen einzusetzen,</li> <li>- Grundkenntnisse der bereichsübergreifenden Zusammenarbeit bei komplexen Entwicklungsprojekten anzuwenden,</li> <li>- ein fundiertes Grundwissen im Technologie- und Innovationsmanagement sowie in der strategischen Entwicklungsplanung als Grundlage des langfristigen Unternehmenserfolges einzusetzen,</li> <li>- grundlegendes Wissen der Mitarbeiterführung im Entwicklungsbereich anzuwenden.</li> </ul> <p>Im Rahmen der Vorlesung erfolgt in Gruppenarbeit die Bearbeitung von Übungsaufgaben zur Vermittlung des geforderten Methodenwissens. Hier lernen die Studierenden die Zusammenarbeit mit anderen und werden gefördert, auch auf die anderen Studierenden zuzugehen. Ergänzend sollen die Studierenden die Ergebnisse der Kleingruppenarbeiten der gesamten Gruppe vorstellen, um so die Kenntnisse zur Präsentation von Ergebnissen zu festigen. Die schriftliche Hausarbeit soll im Team erarbeitet werden, sodass die Studierenden Methoden zur Zusammenarbeit lernen und Hemmnisse in der Zusammenarbeit mit anderen abbauen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1905	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
KEM-a	<b>Konstruktions- und Entwicklungsmanagement</b>	PF	Vorlesung/ Übung	2	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <p>Daum, Andreas (2010): BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen. Was man über Betriebswirtschaft wissen sollte, Wiesbaden: Vieweg und Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.</p> <p>Jakoby, Walter (2015): Projektmanagement für Ingenieure. Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg, 3., aktualisierte und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</p> <p>Jula, Rocco (2012): Der GmbH-Geschäftsführer. Rechte und Pflichten, Anstellung, Vergütung und Versorgung, Haftung und Strafbarkeit, 4. Auflage 2012, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</p>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisationsform von Unternehmen und Abteilungen</li> <li>- Differenzierung von Führungsstilen,</li> <li>- Innovationskultur und -management,</li> <li>- Mitarbeiterführung und Bewertung</li> <li>- Budget und Strategieplanung</li> </ul>					

EAS	Entwicklung automobiler Systeme	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugkomponenten, -Module und -Systeme zu differenzieren,</li> <li>• den Fahrzeugaufbau in Teilsysteme zu gliedern, die Funktionen zu verstehen und zu beschreiben,</li> <li>• Vor- und Nachteile von Fahrwerksvarianten, Getriebearten und Antriebskonzepten zu diskutieren,</li> <li>• Mehrkörpersysteme zu analysieren.</li> </ul> <p>Zusätzlich sollen die Studierenden Erfahrungen im Bereich der Kooperation mit anderen Studierenden bei der Erstellung einer Hausarbeit im Team sammeln. Sie werden dazu angeleitet, miteinander im Team eine komplexe, konstruktive Aufgabe zu lösen und entsprechend zu dokumentieren. Die schriftliche Hausarbeit soll gleichzeitig die Kompetenz zur Erstellung einer wissenschaftlichen Dokumentation vertiefen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2002	<b>Schriftliche Hausarbeit</b>		unbeschränkt	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
EAS-a	Entwicklung automobiler Systeme	PF	Vorlesung	2	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <p>Babel, Gerhard (2014): Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik. Lehr- und Arbeitsbuch. 3., verbesserte und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</p> <p>Braess, Hans-Hermann; Seiffert, Ulrich (2013): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. 7., aktualisierte Auflage 2013, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (ATZ/MTZ-Fachbuch).</p> <p>Dresig, Hans; Holzweißig, Franz (2011): Maschinendynamik, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</p> <p>Hagedorn, Leo; Thonfeld, Wolfgang; Rankers, Adrian (2009): Konstruktive Getriebelehre. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</p> <p>Kerle, Hanfried; Corves, Burkhard; Hüsing, Mathias (2011): Getriebetechnik. Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe, 4., bearbeitete und ergänzte Auflage, Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- System-, Modul- und Komponentenentwicklung für KFZ,</li> <li>- Fahrzeugaufbau und Teilsysteme,</li> <li>- Systemanalysen und Entwicklung von Automobilstrukturen,</li> <li>- Auslegung von automobilen Systemen und Bewertung des mechanischen Verhaltens</li> </ul>					



MBING-2.3.2	Unternehmensführung und Marketing / Facility Management	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Unternehmensführung:</b> Die Studierenden können die wesentlichen Aspekte sowie Wechselwirkungen der Unternehmensführung erläutern und diese anhand von konkreten Beispielen anwenden. Sie sind in der Lage, Unternehmensstrukturen zu analysieren und hieraus Optimierungspotenziale der strategischen Unternehmensführung abzuleiten. Sie kennen geeignete Methoden des Personalmanagements, können die Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden analysieren und die jeweils geeignetste auswählen. Sie sind in der Lage, die Bedeutung des Risikomanagements für den Unternehmenserfolg zu verstehen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Sie kennen ferner gängige Managementsysteme, insbesondere auch im Hinblick auf Themen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes und können die Wirksamkeit dieser, bezogen auf einen konkreten Anwendungsfall, bewerten.</p> <p><b>Facility Management:</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen des Facility Managements sowohl im Hochbau, als auch bei Infrastrukturprojekten. So können sie zwischen technischem und kaufmännischem Facility Management unterscheiden und die Anwendungsfälle benennen. Sie sind in der Lage, Lebenszykluskostenrechnungen – auch im Hinblick auf nachhaltiges Bauen – durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten. Sie kennen die Möglichkeiten und Anwendungen des Pavementmanagements, Mauteinrichtungen etc. und können diese erläutern. Ferner verstehen sie die Chancen von Verkehrsleitsystemen bei Infrastruktursystemen und können die Wirtschaftlichkeit dieser analysieren.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2121	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MBING-2.3.2-a	<b>Unternehmensführung und Marketing / Facility Management</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
<p>Bemerkungen:</p> <p><b>Literatur:</b> Vortragsfolien der aktuellen Lehrveranstaltung, download bei moodle2, Universität Wuppertal</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Inhaltlich können folgende Schwerpunkte gesetzt werden: Unternehmensziele und -philosophien / Grundlagen der strategischen Unternehmensführung / Personalmanagement / Managementsysteme für Qualität, Arbeitssicherheit und Umweltschutz / Controlling / Risikomanagement / Unternehmensbewertung / Marketingmethoden für Bauunternehmen / Akquisition für Ingenieur- und Planungsbüros / kaufmännisches und technisches Facility Management / Bauwerksbücher nach DIN 1076 / Energiepass / Bauwerksinspektion / Reinigungs-, Sicherheits- und Pavementmanagement / Winterdienste / Grünschnitt / Mauteinrichtungen / Verkehrsleitsysteme / Baustellenmanagement / Arbeitssicherheit</p>					

<b>MBING-4.1.3A</b>	<b>Sicherheitskonzepte und Tragwerksanalyse</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 2</b>	<b>Workload 2 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Rechenmethoden der Zuverlässigkeitstheorie,</li> <li>• beherrschen die Grundlagen für Entwurfskonzepte und Nachweisformate im konstruktiven Ingenieurbau</li> <li>• können zwischen den Grenzzuständen der Tragfähigkeit, Lagesicherheit und Gebrauchstauglichkeit differenzieren.</li> </ul>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Studierende des Masterstudiengangs Qualitätsingenieurwesen, die diese Klausur nach dem dritten Versuch nicht bestanden haben, können sich einer zusätzlichen mündlichen Ergänzungsprüfung unterziehen.				
Modulabschlussprüfung ID: 2139	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	60 Minuten	2	2
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Zusätzliche mündliche Ergänzungsprüfung				

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MBING-4.1.3A- a	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitskonzepte im konstruktiven Ingenieurbau (DIN 1055-100 und EN 1990)</li> <li>• Grundlagen der Zuverlässigkeitsmethoden im konstruktiven Ingenieurbau</li> <li>• Grenzzustände (Tragfähigkeit, Lagesicherheit, Gebrauchstauglichkeit)</li> <li>• Einwirkungen und Einwirkungskombinationen (ständige und vorübergehende Kombinationen, außergewöhnliche Einwirkungskombinationen wie Brand)</li> <li>• Beanspruchbarkeit (Verteilungsfunktionen, Zeitabhängigkeit, Einfluss der Wichtungsfaktoren auf die Teilsicherheitsbeiwerte, Systemeinflüsse)</li> </ul>				

<b>FBE0050</b>	<b>Advanced Electrical Engineering I</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 8</b>	<b>Workload 8 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>In einem ausgewählten Bereich werden elektrotechnische Grundlagen aus einem Bereich vertieft analysiert und mit Kenntnissen aus anderen Bereichen vernetzt.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden fundierte Kenntnisse aus grundlegenden Bereichen der Elektrotechnik und Mathematik sowie ein Bachelorabschluss in Elektrotechnik oder einer verwandten Fachrichtung.</p> <p>Die Modulabschlussprüfung mit der ID 44325 bezieht sich auf Inhalte der Komponente f. Die Modulabschlussprüfung mit der ID 2067 bezieht sich auf Inhalte der Komponenten a, b, c und d.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 44325	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 2067	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	unbeschränkt	6
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 2057 ist in Komponente FBE0050-e zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 2057	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	2
<p>Erläuterung:</p> <p>Projektarbeit</p>				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0050-a	<b>Regelungstechnik</b>	WP	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: In dieser Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Regelungstechnik vermittelt: Lineare zeitinvariante Systeme, Zustandsraumdarstellung, Frequenzbereichsmethoden, Reglerentwurf, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Numerische Methoden.					
FBE0050-b	<b>Elektronische Bauelemente</b>	WP	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Kristallstruktur (reales und reziprokes Gitter), Bänderstruktur, Schichtherstellungsverfahren, Quantenstrukturen, Tunneleffekt, Ladungstransport Diodenbauelemente und Anwendungen: Schottky-Dioden, Heterostrukturdioden, Lawinenbauelemente, Elektronentransferdiode, Tunnelbauelemente, Leuchtdioden, Laserdioden, Photodioden, Solarzellen Transistoren und Anwendungen: Heterostruktur-Bipolartransistor, MOS-Feldeffekttransistoren, Speicher, High Electron Mobility Transistor, Dünnschicht-FET, Isolated Gate Bipolar Transistor.					
FBE0050-c	<b>Energiesysteme</b>	WP	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Die Vorlesung Energiesysteme gibt einen Überblick über die elektrische Energieversorgung. Energiebedarf und Energiedeckung, Erzeugung elektrischer Energie, Drehstromnetze, Netzkomponenten (Leitungen, Transformatoren, Synchrongeneratoren), Netze im Normalbetrieb - Lastfluss im Drehstromnetz, Netze im Störfall - Kurzschluss im Drehstromnetz, Gefahren des elektrischen Stromes und Schutzmaßnahmen.					
FBE0050-d	<b>Kommunikationstechnik</b>	WP	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Einleitung: Information, Signal, Struktur und Aufgaben eines Kommunikationssystems Quellencodierung: Informationstheorie, Entropie, Redundanz, Redundanz- und Irrelevanzreduktion, analoge und digitale Quellen, Datenreduktionsverfahren Kanalcodierung: Coderaum, Rechnen mit Restklassen, Codeklassen, Codierungsverfahren, Restfehlerwahrscheinlichkeit, Protokolle, (Kryptographie) Leitungscodierung: Eigenschaften und Leistungsdichtespektrum von Leitungscodes, Beschreibung ausgewählter Leitungscodes Übertragung über Leitungen: Verschiedene Leitungen (Aufbau und Eigenschaften), Kanalkapazität, Übertragung im Basisband, Kanalstörungen Modulationsverfahren und Multiplextechniken: Analoge Modulationsverfahren (AM, FM, PM), digitale Modulationsverfahren (ASK, FSK, PSK, mehrstufige Verfahren, OFDM), Matched Filter, Störverhalten, FDMA, TDMA, CDMA Vermittlungstechnik: Netzstrukturen, Vermittlungsprinzipien, Koppelleinrichtungen, Grundl. der Verkehrstheorie, Netzzugang, Routing Kommunikationsnetze: OSI-Schichtenmodell, Grundlegende Protokolle, PDH, SDH, ATM, Internet, mobile Kommunikation					
FBE0050-e	<b>Projektarbeit: Advanced Electrical Engineering</b>	WP	Projekt	0	60 h

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturrecherche zum Thema und dem entsprechenden Umfeld</li> <li>• Erarbeiten des Kernthemas</li> <li>• Strukturieren der Inhalte</li> <li>• Erstellen einer Projektarbeit</li> </ul>					
FBE0050-f	<b>Grundlagen der Hochfrequenztechnik</b>	WP	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Leitungs-DGL, Lösungen (verlustlos), Leitungsabschluss, VSWR, Leitungs-DGL, Lösungen (beliebig zeitabhängig), verlustbehaftete Lösungen, Modellierung HF-Schaltkreise, Smith-Chart, Reflexionsfaktor und Impedanz-Transformation entlang verlustloser Leitungen, Bauformen und Eigenschaften von Leitungen für HF Schaltkreise, Mikrostreifenleitung, Skintiefe, Bauformen und Eigenschaften von Leitungen, Skintiefe, S-Parameter, Zweitore, Passivität, Reziproke Netzwerke, N-Tore, Aktive Bauelemente, S-Parameter, Maximales Transducer Gain, Aktive Bauelemente, Impedanzanpassung, Stabilitätsbedingungen, Stabilitätskreise.					

DüW	Disziplinübergreifender Wahlpflichtbereich	PF/WP PF	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- disziplinübergreifend ergänzende oder vertiefende sprachliche Kompetenzen erwerben.</li> <li>- disziplinübergreifend ergänzende oder vertiefende sicherheitstechnische Kompetenzen erwerben.</li> <li>- disziplinübergreifend ergänzende oder vertiefende ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen erwerben.</li> <li>- die Kompetenzen in Bezug auf Konzeption, Konstruktion und Design entsprechender ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen erweitern.</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- effizient auf ein Ziel hinarbeiten</li> <li>- den eigenen Arbeitsprozess organisieren.</li> <li>- sich kritisch mit wissenschaftlichen Texten auseinandersetzen.</li> <li>- relevante Literatur effektiv recherchieren.</li> <li>- theoretisches Wissen in die Praxis umsetzen.</li> <li>- erworbene Kenntnisse auf neue Themenfelder übertragen.</li> <li>- eigene Wissenslücken erkennen und schließen.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenverantwortung für ihre Lernprozesse übernehmen.</li> <li>- Projekte effektiv organisieren und die Durchführung anleiten.</li> <li>- Diversität und Multikulturalität verstehen, wertschätzen und nutzen.</li> <li>- geschlechtsspezifische Benachteiligungen erkennen und reduzieren.</li> <li>- in interkulturellen Zusammenhängen denken, verstehen und handeln.</li> </ul> <p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Die Studierenden können aus dem ingenieur- bzw. naturwissenschaftlichen Lehrangebot der Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik sowie aus einer Liste vorgegebener Komponenten des Angebots des Sprachlehrinstituts der Bergischen Universität wählen. Wahlmodule können nicht mehrfach belegt werden. Zur Orientierung wird zu Beginn jedes Semesters eine Auflistung wählbarer Module durch den Modulverantwortlichen veröffentlicht.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester	<b>Empfohlenes FS:</b> 2		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe wird zu Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss bekannt gegeben.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1951	<b>Sammelmappe mit Begutachtung</b>		unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
DüW-a	<b>Wählbare Module</b>	PF	Form nach Ankündigung	6	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Wählbare Komponenten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprachkurse des Sprachlehrinstituts der Bergischen Universität Wuppertal. Eine Übersicht der angebotenen Kurse findet sich auf der Homepage des SLI.</li> <li>- Als Komponenten sind auch wählbar besondere Lehrveranstaltungen der Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik von <ul style="list-style-type: none"> <li>• Honorarprofessoren,</li> <li>• außerplanmäßigen Professoren,</li> <li>• Privatdozenten oder</li> <li>• Lehrveranstaltungen, welche mit einer sicherheitstechnischen/qualitätsingenieurwissenschaftlichen Zusatzqualifikation abschließen.</li> </ul> </li> </ul>					

STU	Studienarbeit	PF/WP PF	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden können sich durch die Studienarbeit mit der Fachpraxis vertraut machen. Die Studierenden bearbeiten die Problemstellungen (Problemerkennung und -lösung) des Ingenieurberufs in Form eines Projektes, universitär oder in der Industrie. Dabei wird das im Studium erworbene Fach- und Methodenwissen angewandt. Eine schriftliche wissenschaftliche Ausarbeitung über die Problemstellungen, die Tätigkeiten sowie die Zielerreichung erhöht zudem die Fähigkeiten der Studierenden im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens.</p> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Den Studierenden werden fachspezifische, fachübergreifende und soziale Kompetenzen vermittelt, um sicherheits- und/oder qualitätswissenschaftliche Fragestellungen an Fachgebieten der Universität oder im betrieblichen Kontext effektiv bearbeiten zu können.</p> <p>Die jeweilig anzuwendenden Methodiken, Methoden, Systematiken und Werkzeuge richten sich nach den spezifischen Gegebenheiten des zu bearbeitenden Themenfelds.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind befähigt, Problem- und Fragestellungen aus dem jeweiligen Fachgebiet oder im betrieblichen Kontext eigenständig zu strukturieren und geeignete Zeit- und Arbeitspläne zu erstellen,</li> <li>- verfügen über Kenntnisse zur Anwendung und Transformation fachspezifischer Methoden auf sicherheits- und/oder qualitätswissenschaftliche und fachpraktische Fragestellungen,</li> <li>- sind in der Lage, erarbeitete Forschungsinhalte wissenschaftlich aufzuarbeiten und zu dokumentieren,</li> <li>- können abgegrenzte Themenfelder in Fachvorträgen präsentieren und diskutieren.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen über Kenntnisse und Fähigkeiten bezüglich strukturierter Vorgehensweisen zur Problemanalyse und Lösungssynthese,</li> <li>- können Netzwerke und Teams im universitären und/oder industriellen Umfeld zur Problemlösung aufbauen und nutzen,</li> <li>- entwickeln kommunikative Fähigkeiten um in Arbeitsgruppen zu agieren,</li> <li>- stärken ihre Fähigkeiten zur adressatengerechten Kommunikation von sicherheits- und/oder qualitätswissenschaftlichen Inhalten.</li> </ul> <p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Die Durchführung der Studienarbeit kann universitär in allen Fachgebieten der Sicherheitstechnik erfolgen sowie in der Industrie.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Das Modul wird ohne Prüfung abgeschlossen!</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 1953	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	10
<p>Erläuterung:</p> <p>Hausarbeit</p>				



Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
STU-a	Studienarbeit	PF	Praktische Übung	0	300 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die Inhalte der Studienarbeit orientieren sich an den Lerninhalten der gewählten Studienschwerpunkte. Die Studierenden vertiefen dabei ihre Kenntnisse entweder im universitären Umfeld durch die Mitarbeit an Fachgebieten oder bearbeiten im Rahmen eines „Praktikums“ unter Anleitung durch die Fachgebiete Aufgaben in Firmen.</p>					

### Legende

PF	Pflichtfach
WP	Wahlpflichtfach
FS	Fachsemester
LP	Leistungspunkte
MAP	Modulabschlussprüfung
UBL	Unbenotete Studienleistung
SWS	Semesterwochenstunden