

Modulhandbuch

zu der Prüfungsordnung

Studiengang Maschinenbau mit
dem Abschluss Bachelor of Science

Ausgabedatum: 18.12.2019

Stand: 01.10.2019

Inhaltsverzeichnis

<i>Bachelor of Science Maschinenbau</i>	
Bachelorthesis mit Kolloquium	4
<i>Sammelkonto Bachelor of Science Maschinenbau</i>	
<i>Pflichtbereich</i>	
Mathematik 1	5
Mathematik 2	6
Mathematik 3	7
Numerische Mathematik	8
Chemie	10
Physik	11
Technische Mechanik 1	12
Technische Mechanik 2	13
Technische Mechanik 3	14
Finite Elemente Methoden	15
Werkstoffkunde 1	16
Werkstoffkunde 2	18
Werkstoffkunde 3	20
Elektrotechnik	22
Informatik	24
Grundlagen der Konstruktion	25
Maschinenelemente 1	27
Maschinenelemente 2	28
Konstruktionssystematik und Antriebstechnik	29
Thermodynamik	31
Strömungsmechanik	33
Computer Aided Design	35
Grundlagen der Mechatronik: Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik	36
Sicherheit und Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme	39
Technisches Englisch	41
Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement	43
Ingenieurprojekt	45
Ingenieurpraktikum	46
<i>Wahlpflichtfächer Konstruktion</i>	
Konstruktives Gestalten	47
Auslegung von Leichtbaustrukturen	48

Sondermaschinenbau	50
Geometrische Produktspezifizierung	52
Produktionsentwicklung und Rationalisierung	53
Geregelte elektrische Antriebe	55
Gründerakademie Technik I	56
Einführung in die Umweltbewertung für Ingenieure	58
<i>Wahlpflichtfächer Mechatronik und Sicherheitstechnologien</i>	
Risikoanalyse in Safety und Security	60
Signal- und Mikroprozessortechnik	61
Sensorsysteme	62
Speicherprogrammierbare Steuerungen	63
Geregelte elektrische Antriebe	64
Verkehrssicherheit	65
Sicherheit im Luftverkehr	67
<i>Wahlpflichtfächer Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>	
Fertigungsprozesse der Werkzeug- und Schneidwarenindustrie	69
Randschicht- und Beschichtungstechnologien	71
Keramische Werkstoffe und Hartmetalle	73
Fügetechnik / Schweißtechnik	75
Werkstoffe und Grundsaltungen - ET	76
Dünnschichttechnologie	78
Physik der kondensierten Materie	79
Virtuelle Akademie Nachhaltigkeit	80
Einführung in die Umweltbewertung für Ingenieure	82
<i>Wahlpflichtfächer Sicherheitstechnik</i>	
Arbeitssicherheit	84
Anlagensicherheit	85
Abwehrender und anlagentechnischer Brandschutz	87
Bevölkerungsschutz	88
Umweltsicherheit	89
Methodik für Sicherheitsingenieure	90
<i>Wahlpflichtfächer Qualitätsingenieurwesen</i>	
Qualitätssicherung und Risikomanagement	91
Methoden der Datenerhebung und -auswertung	93
Zuverlässigkeitsplanung	95
Rechtliche Grundlagen der Sicherheitstechnik	96
Methodik für Sicherheitsingenieure	97
<i>Wahlpflichtfächer Organisations- und Personalentwicklung</i>	
Vermittlung und Transfer technischer Inhalte 1	98
Vermittlung und Transfer technischer Inhalte 2	100
Organisation	102
Psychologie der Arbeit	103

BAT	Bachelorthesis mit Kolloquium	PF/WP PF	Gewicht der Note 30	Workload 15 LP
Qualifikationsziele: Die Bearbeitung der Bachelorthesis befähigt die Studierenden dazu eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung eigenständig durch die Anwendung der erlernten Methoden zu lösen. Dabei lernen die Studierenden ergänzend die Einarbeitung auch in neue bzw. fremde Methoden. Im Besonderen vertiefen die Studierenden die Erkenntnisse zur Dokumentation von Arbeitsergebnissen und dem richtigen Zitieren von Quellenangaben. Sie sind in der Lage sich in komplexe Themen einzuarbeiten und daraus ein ingenieurwissenschaftliches Vorgehen abzuleiten. Auch sind sie in der Lage Ergebnisse zu bewerten und daraus einen Ausblick auf zukünftige Folgearbeiten zu geben. Die Studierenden können sich eigenständig auch außerhalb des universitären Umfelds mit einer komplexen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen die Aufgabenstellung zu verstehen, in Teilaufgaben zu zerlegen 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 Thematik erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden, Vorgesetzten, Kollegen und Kommilitonen.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 7	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Voraussetzung für die Ausgabe des Themas der Abschlussarbeit ist der Nachweis von 150 Leistungspunkten gemäß § 10 der Prüfungsordnung und der erfolgreiche Abschluss des Ingenieurprojekts.				
Modulabschlussprüfung ID: 1193	Abschlussarbeit (Thesis)	12 Wochen	1	12
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 1121 ist in Komponente a zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 1121	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	3
Erläuterung: Abschlusskolloquium				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
BAT-a	Bachelorthesis mit Kolloquium	PF	Projekt	0	450 h
Inhalte: Mit der Bachelorthesis bearbeiten die Studierenden final und selbstständig eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung von einem der Fachgebieten oder aus der Industrie. Auch die Aufgabenstellungen aus der Industrie müssen durch einen Erstprüfer als Professor aus der Fakultät betreut werden. Die Bachelorarbeit schließt mit einem Kolloquium, in dem die Studierenden die Ergebnisse der Arbeit vorstellen, es verteidigen und Fragen dazu beantworten, ab. Im Kolloquium müssen die Fragen keinen ausschließlichen Bezug zur Arbeit selber haben.					

MA1	Mathematik 1	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind mit den Grundprinzipien der Linearen Algebra und der Differentialrechnung in einer reellen Variablen vertraut. Sie kennen die elementaren Methoden, die sich hieraus zur Behandlung von Problemen ergeben, die in den auf Anwendungen in den Ingenieurwissenschaften ausgerichteten Zweigen der Mathematik immer wieder auftreten, und beherrschen die zugehörigen Techniken. Stoffunabhängig haben sie einen Einblick in die Methoden abstrakter mathematischer Argumentation.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 1192	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MA1-a	Vorlesung Mathematik für Ingenieure I	PF	Vorlesung	3	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Folgende Lehrinhalte werden im Rahmen von insgesamt fünf Einheiten (im Umfang je eines Leistungspunktes) u. a. angeboten: Zu Beginn wird eine Einführung in die Elemente der Mengenlehre gegeben (einschließlich Induktionsprinzip), die mit den Ausdrucksmitteln vertraut machen soll, mit denen mathematische Inhalte in Wort und Schrift dargestellt werden. Es folgt eine Abhandlung der Vektorrechnung, welche für die Behandlung von Fragestellungen aus Mechanik und Statik unerlässlich ist. Zahlreiche Probleme, wie unter anderem die Interpolation von Funktionswerten durch Polynome und die Lösung von Startwertproblemen bei Differentialgleichungen, lassen sich auf Systeme von linearen Gleichungen reduzieren. Ihre systematische Analyse ist ein weiterer Gegenstand der Veranstaltung. Der gesamte Themenkreis des Arbeitens mit Funktionen erfordert Grundwissen aus der Analysis, insbesondere Umgang mit dem Grenzwertbegriff. Diesem ist ein weiteres Kapitel gewidmet, das insbesondere die Methoden der Differentialrechnung beinhaltet.</p>					
MA1-b	Übung Mathematik für Ingenieure I	PF	Übung	2	60 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.</p>					

MA2	Mathematik 2	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den Grundprinzipien der Differential- und Integralrechnung in mehreren reellen Variablen und gewöhnlicher Differentialgleichungen vertraut. Sie kennen die elementaren Methoden, die sich hieraus zur Behandlung von Problemen ergeben, die in den auf Anwendungen in den Ingenieurwissenschaften ausgerichteten Zweigen der Mathematik immer wieder auftreten, und beherrschen die zugehörigen Techniken. Stoffunabhängig haben sie einen Einblick in die Methoden mathematischer Argumentationen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 2	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 988	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MA2-a	Vorlesung Mathematik für Ingenieure II	PF	Vorlesung	3	90 h
Inhalte: Folgende Lehrinhalte werden im Rahmen von insgesamt sieben Einheiten u. a. angeboten: Zu Beginn wird eine Einführung in die Integralrechnung gegeben, an die sich die Behandlung von Anwendungen der Differential- und Integralrechnung anschließt. Die Studierenden werden im Umgang mit Funktionen mehrerer Variablen vertraut gemacht. Dies schließt insbesondere die Differentialrechnung und die Integration über Flächen und Raumgebiete ein. Weiterhin werden die wichtigen Methoden zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen (was auch die Einführung der komplexen Zahlen einschließt) behandelt, die vor allem in der Mechanik, Elastizität und Elektrotechnik von großer Bedeutung sind.					
MA2-b	Übung Mathematik für Ingenieure II	PF	Übung	2	60 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					

MA3	Mathematik 3	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage: - die Grundlagen der Mathematik und der Statistik anzuwenden - mathematische Probleme im angegebenen Umfeld selbständig zu analysieren, einzuordnen und zu lösen Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1109	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MA3-a	Mathematik III	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
Inhalte: Eigenwerttheorie in endlichdimensionalen Vektorräumen, mit Anwendungen auf lineare DGLn und Stabilität von Gleichgewichtspunkten • ebene Kurven und Raumkurven, Kurvenintegrale und Krümmung • Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit; die wichtigsten Zufallsvariablen und deren Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische Kenngrößen					

NMA	Numerische Mathematik	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Fähigkeit, mathematisch-technische Aufgabenstellungen mit Hilfe von iterativen Berechnungsverfahren lösen zu können. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen von numerischen Methoden und sind in der Lage, sie zielgerichtet einzusetzen. Sie sind fähig, eigene Software für die Lösung numerischer Aufgabenstellungen zu erstellen. Mit den Inhalten des Moduls sind die Studierenden auf die Einarbeitung in aufwändigere Verfahren der Numerik vorbereitet. Beispielsweise erlangen die Studierenden einen besseren Zugang zu den Lösungsverfahren der im Maschinenbau häufig eingesetzten Finite Elemente Methode.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 4		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1145	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

NMA-a	Numerische Mathematik	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Zu dem Modul gibt es den Umdruck „Numerische Mathematik“, der vom Lehrstuhl für Optimierung mechanischer Strukturen der Fakultät 7 herausgegeben wird. Zusätzlich werden folgende Bücher empfohlen: - Dahmen, W.; Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 - Freund, R.W., Hoppe, R.H.W.: Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, 10. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005 - Röß, D.: Mathematik mit Simulationen lehren und lernen, De Gruyter, Berlin, New York, 2011 - Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2013</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Nach einer umfassenden Einleitung zu den Möglichkeiten und Grenzen von numerischen Methoden werden numerische Verfahren zu folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Numerische Differentiation und Integration (Differentiationsschema, Numerische Integration) - Lösung nicht-linearer Gleichungen (Intervallhalbierungsverfahren, Einsetzverfahren, Newton-Verfahren / Newton-Raphson-Verfahren, Regula Falsi, Sekantenverfahren, Methode des goldenen Schnitts) - Approximationsverfahren (Grundzüge der Fehler- und Ausgleichsrechnung, Fehlerquadratrechnung, Polynomapproximation, Taylorreihenentwicklung, moderne Metamodelle, Geometriebeschreibung, FOURIERAnalyse) - Numerische Lösung von Differentialgleichungen (Explizites Euler-Verfahren, Heun-Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren, Vergleiche, Lösung von Differentialgleichungen erster Ordnung, Lösung von Differentialgleichungen zweiter Ordnung, spezielle Lösungen von gekoppelten DGLs, Lösung von partiellen Differentialgleichungen) - Lösung linearer Gleichungssysteme (Aufstellen von Gleichungssystemen, Gaußsches Eliminationsverfahren, JACOBI-Verfahren, Gauß-Seidel-Verfahren, LR-Zerlegung, Pivotelemente, Cholesky-Zerlegung, allgemeine Hinweise zur Lösung von LGS) <p>Es werden auch numerische Aufgabenstellungen behandelt, die nur mit einer Kombination der vorgestellten Verfahren lösbar sind. In den Übungen werden die vorgestellten Verfahren in Software umgesetzt und die Leistungsfähigkeit bewertet.</p>					

CHE	Chemie	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Beziehungen zwischen dem Atomaufbau, insbesondere der Hauptgruppenelemente, den chemischen Eigenschaften und Bindungen, der Verbindungsstruktur und dem Reaktionsverhalten. Sie wenden einfache Stöchiometrie an. Ferner erfassen sie grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen, etwa Verbrennungen. Diese Kenntnisse wenden sie an Beispielen aus Technik und Industrie wichtiger chemischer Produktionsprozesse, in den Grundlagen chemischer Analytik, in der Systematik der Anorganischen und organischen Chemie und den Eigenschaften und dem Reaktionsverhalten wichtiger organischer Stoffgruppen, bei Säuren und Basen, in der Polymer- und Kunststoffchemie und in der Elektrochemie an. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1164	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
CHE-a	Chemie	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
Inhalte: Gute Kenntnisse und ein grundlegendes Verständnis der Chemie sind für die Studierenden des Maschinenbaus in fast allen Fächern des Studiums und bei der Beurteilung werkstoffbezogener Fragestellungen von sehr großer Bedeutung. Folgende Lehrinhalte werden im Rahmen von insgesamt fünf Einheiten (im Umfang je eines Leistungspunktes) u. a. angeboten: Um Einsichten in Stoffumwandlungen zu erhalten, ihren Ablauf zu prognostizieren oder auch die Eignung von Stoffen als Materialien unter bestimmten Verarbeitungsbedingungen bzw. für spezifische Verwendungszwecke beurteilen zu können, sind Kenntnisse zu den Eigenschaften wichtiger chemischer Stoffe, zu chemischen Prozessen und den damit verbundenen Energieumsetzungen sowie zur Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen und ihrer Auswirkungen erforderlich. In der organischen Chemie werden grundlegende Verbindungen und Reaktionsregeln vorgestellt. Besondere Kapitel werden den Kunststoffen, der Elektrochemie und Stoffen in der Umwelt gewidmet.					

PHY	Physik	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis von wichtigen physikalischen Phänomenen aus den Bereichen Mechanik, Elektrizität und Optik. Sie kennen wichtige physikalische Erhaltungssätze und können diese im physikalischen Kontext einordnen. Sie sind in der Lage physikalische Phänomene darzustellen und sie durch mathematische Formalismen im Rahmen einfacher Modellvorstellungen zu beschreiben. Mit Hilfe geeigneter Beispiele können sie die den verschiedenen Naturerscheinungen innewohnenden Zusammenhänge sichtbar machen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1114	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
PHY-a	Physik	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Messung physikalischer Größen, Messfehler, Messgenauigkeit 2. Kinematik des Punktes, Kinematische Gleichungen für die gleichmäßig beschleunigte Bewegung 3. Newton'sche Axiome 4. Impuls, Impulserhaltungssatz, Arbeit, Formen der Energie, Energieerhaltungssatz 5. Grundlegende Begriffe der Elektrizitätslehre, Ladungen, elektrisches Feld und seine Kraftwirkungen, Kondensator 6. Bewegte Ladungen, magnetisches Feld, Induktion, Selbstinduktion 7. Elektromagnetische Schwingungen und Wellen 8. Geometrische Optik, Wellenoptik 					

TM1	Technische Mechanik 1	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden können die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben. Sie können die wesentlichen Schritte der Modellbildung erläutern. Die Studierenden können die wesentlichen Elemente der mathematischen und mechanischen Modellbildung anwenden und können diese im Kontext eigener Fragestellungen umsetzen. Die Studierenden können grundlegende Methoden der Statik anwenden. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 972	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
TM1-a	Technische Mechanik I	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
Bemerkungen: Literatur: D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. Auflage, Springer Groß, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik I, Springer Russell Hibbeler: Technische Mechanik I Statik, Pearson Verlag Russell Hibbeler: Kurzlehrbuch Technische Mechanik I, Pearson Verlag					
Inhalte: Kräftesysteme Gleichgewichtsbedingungen Lagerungen von Körpern Lagerreaktionen Fachwerke Schwerpunktsberechnung Reibung					

TM2	Technische Mechanik 2	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe und Gesetze der Elastostatik, wie z.B. Spannungen, Verzerrungen, lineares Hookesches Materialgesetz benennen. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Elemente der mathematisch / mechanischen Analyse und Modellbildung im Kontext eigener Fragestellungen umzusetzen. Sie können grundlegende Methoden der Elastostatik auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden. Die Studierenden können Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Elastostatik abzuschätzen, beurteilen und sich hieran anschließend weiterführende Ansätze zu erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 2		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1007	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
TM2-a	Technische Mechanik II	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 2. Auflage, Springer Groß, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2, Springer Russell Hibbeler: Technische Mechanik II, Pearson Verlag</p> <p>Inhalte: Spannungen und Dehnungen Stoffgesetze Zug und Druck Torsion Biegung Festigkeitslehre Knickung Energierichtungen</p>					

TM3	Technische Mechanik 3	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: 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. 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. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 3		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1093	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
TM3-a	Technische Mechanik III	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
Bemerkungen: Literatur: D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 3. Auflage, Springer Groß, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3, Springer Russell Hibbeler: Technische Mechanik III, Pearson Verlag					
Inhalte: Kinematik des Massepunkts Kinetik des Massepunkts Kinematik des starren Körpers Kinetik des starren Körpers Massenträgheitsmoment Momentanpol Bewegung, Geschwindigkeit, Beschleunigung					

FEM	Finite Elemente Methoden	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen grundlegende Konzepte zur Finiten Element Simulationen. Sie können die variationelle Form aufstellen und diskretisieren. Die Studierenden können spezifische Aufgabenstellungen in der Finiten Element Simulation sowohl anwendungsorientiert als auch forschungsorientiert bearbeiten. Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 4	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1170	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FEM-a	Finite Elemente Methoden	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Zienkiewicz, O. C. & R. L. Taylor [2000]. The Finite Element Method, Volume I: The Basis. Butterworth Heinemann Gross, D., W. Hauger, W. Schnell & P. Wriggers [2004]. Technische Mechanik IV. Springer Verlag</p> <p>Inhalte: Starke und schwache Form von Gleichungen Variationelle Formulierung Diskretisierung Ansatzfunktionen Elementtypen</p>					

WS1	Werkstoffkunde 1	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Werkstoffkunde und verstehen die in diesem Zusammenhang relevanten ökonomischen und organisatorischen Fragestellungen. • Sie sind in der Lage, Eigenschaften der Werkstoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung, ihres Aufbaus und ihrer Struktur abzuschätzen. • Sie kennen die für den Maschinenbau relevanten Werkstoffe und beherrschen die für den Maschinenbau grundlegenden, werkstofftechnischen Gesetzmäßigkeiten. • Die Studierenden beherrschen die Grundkenntnisse über den Aufbau der Werkstoffe, deren atomaren Aufbau sowie die daraus ableitbaren Eigenschaften. • Im Werkstoffpraktikum werden die theoretischen Grundlagen der Werkstoffe an ausgewählten Beispielen experimentell gefestigt. <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - relevante Informationen aus einer Vielzahl verschiedener Quellen zu recherchieren und zu interpretieren - angemessene Technologien zu verwenden, um relevante Informationen zu ermitteln, zu verarbeiten und aufzubereiten - die Richtlinien (z. B. in Bezug auf Arbeitsplatzsicherheit und -gesundheit) einzuhalten <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 2

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: 1070	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 1040	Elektronische Prüfung	120 Minuten	2	4
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 38297 ist in Komponente b zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 38297	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	1

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand

WS1-a	Werkstoffkunde 1	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: H.-J. Bargel, G. Schulze: Werkstoffkunde, Springer Vieweg (2012) W. Weißbach: Werkstoffkunde, Springer Vieweg (2015) W. Domke: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Cornelsen (2001)</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Einführung in das Gebiet der Werkstoffe und Werkstoffklassen; Aufbau, Struktur und Haupteigenschaften der Ingenieurwerkstoffe; Strukturbildungsprozesse; mechanische, chemische, physikalische und elektrische Eigenschaften der Werkstoffe; mechanisches Werkstoffverhalten unter statischer, schlagartiger und zyklischer Beanspruchung; elastisches und plastisches Materialverhalten; thermisch aktivierte Vorgänge (Diffusion, Rekristallisation, Kriechen); Phasenumwandlungen (Primärkristallisation, Umwandlungen im festen Zustand); Zustandsdiagramme</p>					
WS1-b	Werkstoffkunde 1 Praktikum	PF	Praktikum	1	30 h
<p>Inhalte:</p> <p>Ausgesuchte Versuche aus der Werkstoffkunde, vorzugsweise an Metallen und Polymeren.</p>					

WS2	Werkstoffkunde 2	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen wesentliche Methoden und Verfahren der Werkstofftechnik und kennen entsprechendes Fachvokabular und Anwendungsbeispiele. • Sie können werkstofftechnische Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche Problemstellungen übertragen, werkstofftechnische Problemstellungen ableiten und lösen. • Sie sind in der Lage geeignete Werkstoffe im Hinblick auf gegebene Anforderungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten auszuwählen und die Nachhaltigkeit des Werkstoffeinsatzes zu bewerten. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 1159	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 1124	Elektronische Prüfung	120 Minuten	2	4
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 38267 ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 38267	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	1

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
WS2-a	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
Bemerkungen: Literatur: H.-J. Bargel, G. Schulze: Werkstoffkunde, Springer Vieweg (2012) W. Weißbach: Werkstoffkunde, Springer Vieweg (2015) H. Berns, W. Theisen: Eisenwerkstoffe – Stahl und Gusseisen, Springer (2008) W. Domke: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Cornelsen (2001)				
Inhalte: Normbezeichnung und Gruppenzuordnung von Werkstoffen (Metallische Eisen- und Nichteisenwerkstoffe, keramische Werkstoffe sowie Polymere und Verbundwerkstoffe); Beeinflussung der Ingenieurwerkstoffe (Herstellungsmethoden, Verfestigungsmechanismen, Wärmebehandlung, Legieren, Betriebseinsatz); Werkstoffprüfverfahren (zerstörende und nicht zerstörende Prüfverfahren); Anwendungsbeispiele in technischen Bauteilen und Komponenten; Methoden zur anforderungsgerechten und nachhaltigen Werkstoffauswahl				

WS2-b	Werkstoffkunde 2 Praktikum	PF	Praktikum	1	30 h
Inhalte: Ausgesuchte Versuche aus der Werkstoffkunde, vorzugsweise an Metallen und Polymeren.					

WS3	Werkstoffkunde 3	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • werkstoffkundliche Zusammenhänge mit den Lehrveranstaltungen Werkstoffkunde 1+2 herzustellen. • Fertigungsverfahren für die für den Maschinenbau relevanten Werkstoffe zu verstehen und auszuwählen. • die Zusammenhänge zwischen Werkstoff, Fertigungsverfahren und Mikrostruktur herzustellen. • die grundlegenden, fertigungstechnischen Gesetzmäßigkeiten der behandelten Verfahren zu beherrschen. • Fertigungsverfahren, unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte, für ein Produkt auszuwählen und kritisch zu hinterfragen. • die theoretischen Grundlagen der Fertigungsverfahren im Praktikum an ausgewählten Beispielen experimentell zu diskutieren. <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. Das 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 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>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Die Leistungsnachweise für die Lehrveranstaltungen Werkstoffkunde 1 und Werkstoffkunde 2 sollten idealerweise vorliegen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 4

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: 934	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 1035	Elektronische Prüfung	120 Minuten	2	4
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 38280 ist in Komponente b zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 38280	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	1

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand

WS3-a	Werkstoffkunde 3	PF	Vorlesung/ Übung	3	90 h
<p>Bemerkungen: Angaben zur empfohlenen Fachliteratur werden in der Lehrveranstaltung gemacht.</p>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fertigungsverfahren nach DIN 8580: Urformen, Umformen, Fügen, Trennen, Beschichten, Stoffeigenschaft ändern - Zusammenhang zwischen Fertigungsverfahren, Werkstoff, Mikrostruktur und Eigenschaften - Schneidwerkstoffe - Verfahren der spangebenden Formung (Drehen, Bohren, Fräsen, Räumen, Schleifen, Honen, Läppen) - Betrachtung der Fertigungsverfahren unter den Aspekten der Wechselwirkungen „Grundlagen - Verfahren – Werkstoffe – Anwendungen und Eigenschaften“ - Fertigungsverfahren für Polymere - Pulvermetallurgische Fertigungsverfahren 					
WS3-b	Werkstoffkunde 3 Praktikum	PF	Praktikum	2	60 h
<p>Inhalte: Ausgesuchte Versuche zu den Fertigungsverfahren für Metalle und Polymere.</p>					

ET	Elektrotechnik	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - elektrotechnische Grundgrößen und Maßeinheiten sachgerecht zu verwenden, - in einfachen Geometrien statische, elektrische und magnetische Felder sowie deren Wechselwirkung mit geladenen Teilchen zu beschreiben und zu berechnen, - einfache Berechnungen zu den passiven elektrischen Grundbauelemente und zu einfachen Gleich- und Wechselstromkreise und linearen (Gleichstrom-)Netzwerke durchzuführen, - die grundlegenden Funktionsweisen von Gleichstrom- und Drehstrommaschinen zu beschreiben, - einfache elektrische Versuche aufzubauen und elektrische Messungen durchzuführen, auszuwerten und zu bewerten, - einfache und grundlegende elektrotechnische Fragestellungen zu verstehen und (ggf. nach selbständiger Aneignung weiteren Wissens) auch selbstständig zu lösen, - interdisziplinäre Schnittstellen mit der Elektrotechnik in ihren Grundzügen zu erkennen und zu verstehen und sich selbstständig weiteres elektrotechnisches Wissen z. B. über Fachliteratur zu erarbeiten. <p>Nach erfolgreicher Durchführung der Laborversuche verfügen die Studierenden über folgende Fertigkeiten / Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit zur Auswahl und Bedienung von elektrischen Messinstrumenten, Aufnahme von Kennlinien, - Kenntnisse des Aufbaues von elektrischen Laborversuchen, Erstellen von Versuchsergebnissen, - Bewertung von durchgeführten Versuchen, hinsichtlich der Eigenschaften der Versuchsobjekte, Kenntnisse des Verhaltens von Bauelementen und Maschinen. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1151	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 982 ist in Komponente ET-b zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 982	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	1

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand

ET-a	Elektrotechnik	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - statische elektrische und magnetische Felder, Induktion, - elektrotechnische Grundgrößen: Ladung, Strom, Spannung, Energie, Leistung, Materie im Feld, - Grundbauelemente: Widerstand, Spule, Kondensator und ihre Kennwerte sowie Beispiele aktiver Bauelemente, - Grundgesetze der Gleichstromkreise und einfache Grundsaltungen (Reihenschaltung, Parallelschaltung, Brückenschaltung), - Wechselstrom, Grundbauelemente und Grundsaltungen bei Wechselstrom (Impedanz, komplexe Darstellung), Drehstrom, - Gleichstrom- und Drehstrommaschinen: Aufbau und Wirkungsweise, Grundkennlinien, Antriebe. 					
ET-b	Elektrotechnik und Elektronik	PF	Praktikum	1	30 h
<p>Inhalte:</p> <p>Durchzuführende Laborarbeiten:</p> <p>1. Versuch: Messungen im Gleichstromkreis, Kennlinie eines Widerstandes, Messungen in einem Widerstandsnetzwerk, Messungen in einem Widerstandsnetzwerk mit Gegenspannungen, Ladevorgang im Kondensator. Halbleiter, Diode, Transistor, ggf. weitere Halbleiterbauelemente.</p> <p>2. Versuch: Messungen im Wechselstromkreis, Spule im Wechselstromkreis, Kondensator im Wechselstromkreis, R-C Reihenschaltung, R-L-C Reihenschaltung, Induktion, Leistung im Wechselstromkreis.</p> <p>3. Versuch: Messungen an Gleichstrommaschinen, Funktionsprinzip der Gleichstrommaschine, fremderregter Gleichstromgenerator, selbsterregter Generator, Gleichstrom-Nebenschluss-Motor, Gleichstrom-Reihenschluss-Motor. Kennlinien der Maschinen.</p> <p>4. Versuch: Drehstromnetz, Drehfeld, Messungen an einer Asynchronmaschine, Eigenschaften der Asynchronmaschine, Belastungskennlinie der Asynchronmaschine, Drehstromantrieb mit Frequenzumrichter.</p>					

INF	Informatik	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Programmierung unter Anwendung einer höheren Programmiersprache. Sie verstehen die durch Software gesteuerte Arbeitsweise der Rechnerhardware. Sie erlangen die Fähigkeit, sprachunabhängige Darstellungen von Problemlösungen zu erstellen und die erarbeiteten Lösungswege unter Anwendung der Syntax der Hochsprache C zu programmieren und zu verifizieren. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 943	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
INF-a	Programmieren in C	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
Inhalte: Grundkonzepte und Strukturen höherer, imperativer Programmiersprachen, Algorithmenentwurf und strukturierte Programmierung, Syntax und Datentypen der Programmiersprache C, Einbindung von Betriebssystem (Unix) und Anwendungsbibliotheken, Bezüge zur hardwarenahen Programmierung, Praktische Aspekte der Programmentwicklung und -validierung (Editoren, Compiler, Debugger).					

GDK	Grundlagen der Konstruktion	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - für erste Entwicklungen nach den Grundzügen des methodischen Konstruierens vorzugehen, - eine Anforderungsliste zu definieren, - die Regeln für das technische Zeichnen und Bemaßen ausgewählter Maschinenelemente sicher anzuwenden, - selbstständig Einzelteil- und Baugruppenzeichnungen inkl. Stückliste zu erstellen, - Maßketten zu berechnen und Toleranzen für Maße, Form, Lage und Oberfläche festzulegen. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen Thematik auseinandersetzen. Sie lernen dabei sich selbst 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 Thematik erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden.</p>				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 1		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38296	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	5
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Exemplarische Einzelleistungen: Schriftliche Hausarbeiten, schriftliche Leistungsabfrage, mündliche Leistungsabfrage.</p>				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

GDK-a	Grundlagen der Konstruktion	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
Bemerkungen: Literatur: Decker, Karl-Heinz; Kabus, Karlheinz; Rieg, Frank (2014): Maschinenelemente, Hauptband: Funktion, Gestaltung und Berechnung Elektronische Ressource. 19., aktualisierte Auflage, München u.a.: Hanser (Maschinenelemente). Gust, Peter (2014): Konstruieren – Produkte methodisch entwickeln, In: Skolaut, Werner (Hrsg.): Maschinenbau – Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag (Lehrbuch), S.779–831. Haberhauer, Horst (2007): Maschinenelemente. Gestaltung, Berechnung, Anwendung. 14., bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch). Hoischen, Hans (2014): Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie; Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1000 Zeichnungen, 34., überarbeitete und erweiterte Auflage, Herausgeber Andreas Fritz, Berlin, Cornelsen. Labisch, Susanna; Weber, Christian (2014): Technisches Zeichnen. Selbstständig lernen und effektiv üben. 4., überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Lindemann, Udo (2009): Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden, 3., korrigierte Auflage Berlin, Heidelberg: Springer- Verlag (VDI-Buch). Schlecht, Berthold (2009): Maschinenelemente 2. Getriebe, Verzahnungen, Lagerungen. 1. Auflage, Hallbergmoos: Pearson Studium ein Imprint von Pearson Deutschland (Pearson Studium - Maschinenbau). Schlecht, Berthold (2015): Maschinenelemente 1. Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen. 2., aktualisierte Auflage, Hallbergmoos: Pearson Studium ein Imprint von Pearson Deutschland (Pearson Studium - Maschinenbau). Wittel, Herbert (2015): RoloffMatek Maschinenelemente. Normung, Berechnung, Gestaltung. 22., überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.					
Inhalte: - Einführung in das methodische Konstruieren und Entwicklung eines ersten eigenen Produkts, - Zeichnen von Maschinenelementen in orthogonaler Mehrtafelprojektion und Axonometrie unter Berücksichtigung der gültigen Normen (EN, ISO, DIN) für Darstellung und Bemaßung, - Normzahlen, Maßtoleranzen, Passungen und Passungssysteme, lineare und nichtlineare Maßketten, Form- und Lagetoleranzen sowie Oberflächentoleranzen. Die Grundlagen der Konstruktion werden neben den Vorlesungen in den Übungen vertieft. Das technische Zeichnen wird in mehreren Übungsaufgaben vermittelt.					

ME1	Maschinenelemente 1	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage: - Maschinenelemente für Verbindungsaufgaben in komplexen Konstruktionen zu erkennen und die Anforderungen für die Auslegung und Gestaltung abzuleiten, - Grundlagen der Festigkeitslehre zu nutzen und Vergleichsspannungen zu unterscheiden, berechnen und bewerten, - das grundlegende Fachwissen zu ausgewählten Maschinenelementen anzuwenden, um deren logisches und sinnvolles Zusammenwirken zur Funktionserfüllung zu erreichen, - den wissenschaftlichen Stand der Methoden und Denkweisen der Konstruktion auf Maschinenelemente anzuwenden, Berechnungsunterlagen und -methoden sowie deren Grenzen für Maschinenelemente anzuwenden und Lösungsalternativen auszuarbeiten. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38285	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
ME1-a	Maschinenelemente 1	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
Bemerkungen: Literatur: Decker, Karl-Heinz; Kabus, Karlheinz; Rieg, Frank (2014): Maschinenelemente, Hauptband: Funktion, Gestaltung und Berechnung Elektronische Ressource. 19., aktualisierte Auflage, München u.a.: Hanser (Maschinenelemente). Gust, Peter; Schluer, Christoph; Cronrath, Albert (2017): Maschinenelemente Formelsammlung. Tabellen, Formeln und Diagramme. 10. Auflage, Bergische Universität Wuppertal, Lehrstuhl Konstruktion (Engineering Design). Schlecht, Berthold (2009): Maschinenelemente 2. Getriebe, Verzahnungen, Lagerungen. 1. Auflage, Hallbergmoos: Pearson Studium ein Imprint von Pearson Deutschland (Pearson Studium - Maschinenbau). Schlecht, Berthold (2015): Maschinenelemente 1. Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen. 2., aktualisierte Auflage, Hallbergmoos: Pearson Studium ein Imprint von Pearson Deutschland (Pearson Studium - Maschinenbau). Wittel, Herbert (2015): RoloffMatek Maschinenelemente. Normung, Berechnung, Gestaltung. 22., überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.					
Inhalte: - Grundlagen der Festigkeitslehre, Unterscheidung in statische und dynamische Belastungen, Berechnung von Vergleichsspannungen und deren Bewertung, Einführung in Normen und Normzahlen bzw. Normreihen, - Verbindungselemente für Form-, Stoff- und Reibschluss und elastische Kopplungen: Schraubenverbindungen, Schweißverbindungen, Bolzen-, Stiftverbindungen, Kleb-, Löt- und Nietverbindungen, Kegel und Keilverbindungen, Press- und Klemmverbindungen.					

ME2	Maschinenelemente 2	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenelemente in komplexen Konstruktionen zu erkennen und die Anforderung für die Auslegung und Gestaltung abzuleiten, - das grundlegende Fachwissen zu ausgewählten Maschinenelementen anzuwenden, um deren logisches und sinnvolles Zusammenwirken zur Funktionserfüllung zu erreichen, - den wissenschaftlichen Stand der Methoden und Denkweisen der Konstruktion auf Maschinenelemente anzuwenden, - Berechnungsunterlagen und -methoden sowie deren Anwendungsgrenzen für Maschinenelemente zu erkennen und Lösungsalternativen auszuarbeiten, - Elemente der drehenden und geradlinigen Bewegung zu unterscheiden und einzusetzen. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 3

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38275	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
ME2-a	Maschinenelemente 2	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <p>Decker, Karl-Heinz; Kabus, Karlheinz; Rieg, Frank (2014): Maschinenelemente, Hauptband: Funktion, Gestaltung und Berechnung Elektronische Ressource. 19., aktualisierte Auflage, München u.a.: Hanser (Maschinenelemente).</p> <p>Gust, Peter; Schluer, Christoph; Cronrath, Albert (2017): Maschinenelemente Formelsammlung. Tabellen, Formeln und Diagramme. 10. Auflage, Bergische Universität Wuppertal, Lehrstuhl Konstruktion (Engineering Design).</p> <p>Schlecht, Berthold (2009): Maschinenelemente 2. Getriebe, Verzahnungen, Lagerungen. 1. Auflage, Hallbergmoos: Pearson Studium ein Imprint von Pearson Deutschland (Pearson Studium - Maschinenbau).</p> <p>Schlecht, Berthold (2015): Maschinenelemente 1. Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen. 2., aktualisierte Auflage, Hallbergmoos: Pearson Studium ein Imprint von Pearson Deutschland (Pearson Studium - Maschinenbau).</p> <p>Wittel, Herbert (2015): RoloffMatek Maschinenelemente. Normung, Berechnung, Gestaltung. 22., überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Berechnung von Federn, Achsen und Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen, Wälz- und Gleitlager, Kupplungen, Bremsen.</p>					

KSA	Konstruktionssystematik und Antriebstechnik	PF/WP PF	Gewicht der Note 10	Workload 10 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - neue technische Systeme durch die Anwendung der Methoden der Konstruktionssystematik zu entwickeln und zu konstruieren, - Kreativitätsmethoden in sinnvoller Kombination anzuwenden, - Technische Anforderungen zu definieren und in einer Anforderungsliste auf Grundlage von Lasten- und Pflichtenheft zusammenzufassen, - Technische Systeme durch Funktionsstrukturen in elementare Teilfunktionen zu zerlegen, - Lösungsfavoriten durch Bewertungsverfahren auszuwählen und zu präsentieren, - Führungs- und Übertragungsgetriebe zu unterscheiden und auszulegen, - gerad- und schrägverzahnte Zahnräder und daraus ableitbare Getriebe zu gestalten und zu berechnen, Zahnradgetriebe, Kupplungen, Riemen- und Kettentriebe dem Einsatzfall entsprechend auszuwählen, - ein mehrstufiges Getriebe auszulegen und einen passenden elektrischen Antrieb auszuwählen, - Koppelgetriebe, Kurvengetriebe und einfache Umlaufräder kinematisch zu analysieren und einfache Synthesaufgaben zu realisieren. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Thematik erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 4

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38292	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	10
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die Abnahme der Prüfungsleistung erfolgt parallel zur Vorlesung und Übung im Rahmen einer Projektarbeit im Semester (KSA-a) bzw. im Folgesemester (KSA-b). Die Studierenden erhalten eine Aufgabenstellung mit einem vorgegebenen Zeitrahmen und einer Beschreibung der zu erbringenden Leistungen. Die Projektarbeiten werden in Teams mit jeweils mehreren Studierenden nach den Grundzügen des Projektmanagements bearbeitet. Die individuelle Leistung wird durch eine Präsentation, in der jeder Studierende Detaillösungen der Gruppenarbeit vorstellt, bewertet. Zusätzlich muss zum Ende eine Projektdokumentation abgegeben werden, die auch individuelle Inhalte enthält. Die konkreten Inhalte orientieren sich jedoch an der jeweiligen Aufgabenstellung. Jeder Studierende soll z. B. mindestens eine vollständige technische Zeichnung einer Komponente der entwickelten Maschine bzw. des neuen Produkts abgeben.</p>				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand

KSA-a	Konstruktionssystematik	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Gust, Peter (2014): Konstruieren – Produkte methodisch entwickeln, In: Skolaut, Werner (Hrsg.): Maschinenbau – Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag (Lehrbuch), S. 779–831. Hoischen, Hans (2014): Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie; Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1000 Zeichnungen, 34., überarbeitete und erweiterte Auflage, Herausgeber Andreas Fritz, Berlin, Cornelsen. Lindemann, Udo (2009): Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden, 3., korrigierte Auflage Berlin, Heidelberg: Springer- Verlag (VDI-Buch).</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Die Studierenden lernen die Abläufe im Konstruktions- und Entwicklungsprozess kennen. Sie werden befähigt, moderne Methoden zur Produktentwicklung zielgerichtet und effizient einzusetzen. Die Studierenden erwerben Wissen über die Abläufe im Entwicklungs- und Konstruktionsprozess. Sie lernen für die unterschiedlichen Arbeitsschritte im Konstruktionsablauf problemangepasste Methoden und Werkzeuge, wie z. B. Funktions- und Strukturbeschreibungen, heuristische Methoden zur Prinzipbestimmung, Fehlerkritik und Bewertung, kennen.</p>					
KSA-b	Antriebstechnik	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Gust, Peter (2014): Konstruieren – Produkte methodisch entwickeln, In: Skolaut, Werner (Hrsg.): Maschinenbau – Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag (Lehrbuch), S. 779–831. Hoischen, Hans (2014): Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie; Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1000 Zeichnungen, 34., überarbeitete und erweiterte Auflage, Herausgeber Andreas Fritz, Berlin, Cornelsen. Lindemann, Udo (2009): Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden, 3., korrigierte Auflage Berlin, Heidelberg: Springer- Verlag (VDI-Buch).</p>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerad- und schrägverzahnte Zahnräder mit Evolventenverzahnung, Verzahnungsgesetz, Profilverschiebung, Gestaltung, Tragfähigkeitsnachweis (Zahnbruch, Flankenermüdung, Fressen), Auswahl und Einsatz von Zahnradgetrieben, schaltbaren- und nicht schaltbaren Kupplungen, Riemen- und Kettentrieben, - Getriebesystematik, Grundlagen der ebenen Kinematik, Kraftanalyse ebener Getriebe, Synthese ebener Koppelgetriebe, (Maß- und Lagesynthese), Aufbau der Kurvengetriebe, Analyse von Übersetzungs- und Leistungsverhältnissen in Umlaufrädergetrieben, - Auslegung eines Elektroantriebs. 					

THD	Thermodynamik	PF/WP PF	Gewicht der Note 10	Workload 10 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Thermodynamik idealer Gase und Gasgemische sowie Mechanismen der Wärmeübertragung. In den Übungen wird Methodenkompetenz zur Beschreibung und Berechnung thermodynamischer Problemstellungen erreicht. Qualifikationsziel ist ein Grundverständnis für thermodynamische Problemstellungen und die Übertragung der theoretischen Kenntnisse auf praktische Probleme bzw. zur Abstraktion der praktischen Probleme in Rechenmodelle. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 2 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 4	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1092	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	2	10

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
THD-a	Thermodynamik I	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
Bemerkungen: Literatur: Hahne, E.: Technische Thermodynamik, Oldenbourg, 2010 Stephan, P., Stephan, K., Mayinger, F., Schaber, K.: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen, Springer, 2005 Heidemann, W: Technische Thermodynamik, Wiley-VCH, 2016					
Inhalte: Grundlagen und Grundbegriffe der Thermodynamik (Systeme, thermodynamischer Zustand, Zustandsgrößen und Zustandsänderungen), Erster und Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, polytrope Zustandsänderungen, Gemische idealer Gase, Thermische Maschinen (Kreisprozesse)					

THD-b	Thermodynamik II	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Herwig, H., Moschallski, A.: Wärmeübertragung, Springer-Verlag, 2014 Baehr, H.D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer, 2016 Von Böckh, P., Wetzel, T.: Wärmeübertragung: Grundlagen und Praxis, Springer-Verlag, 2015 Polifke, W., Kopitz, J.: Wärmeübertragung, Pearson Deutschland GmbH, 2009</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Grundlagen der Wärmeübertragungsmechanismen (Leitung, Konvektion, Strahlung), Wärmeübertragung durch Leitung (stationäre und transiente Wärmeleitung in unterschiedlichen Koordinatensystemen), Konvektive Wärmeübertragung (natürliche und erzwungene Konvektion), Wärmeübertragung bei Sieden und Kondensation, Wärmestrahlung, Sonderprobleme der Wärmeübertragung (Berippte Rohre, Rieselfime), Apparate der Wärmeübertragung (Wärmetauscher)</p>					

STR	Strömungsmechanik	PF/WP PF	Gewicht der Note 10	Workload 10 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der ein- und mehrdimensionalen Strömungsmechanik kompressibler und inkompressibler Fluide. In den Übungen wird Methodenkompetenz zur Beschreibung und Berechnung strömungsmechanischer Problemstellungen erreicht. Qualifikationsziel ist ein Grundverständnis für strömungsmechanische Problemstellungen und die Übertragung der theoretischen Kenntnisse auf praktische Probleme bzw. zur Abstraktion der praktischen Probleme in Rechenmodelle.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1047	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	2	10

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
STR-a	Strömungsmechanik I	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen, Vieweg+Teubner, 2008 Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer, 2006 Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik, Pearson Studium, 2006 Schade, H., Kunz, H., Kameier, F., Paschereit, C.O.: Strömungslehre, De Gruyter Studium, 2013</p> <p>Inhalte: Grundlagen und Grundbegriffe der Strömungsmechanik, Hydro- und Aerostatik (Hydrostatisches Gleichgewicht, Kräfte auf Bauteile, Auftrieb und Stabilität), Charakterisierung und Beschreibung von Strömungsvorgängen (laminare und turbulente Strömungen), Dimensionslose Kennzahlen in der Strömungsmechanik (Herleitung und Anwendung, Buckingham-Theorem), Eindimensionale Betrachtung von Strömungsvorgängen (Energiegleichung in stationären und rotierenden Systemen, erweiterte Energiegleichung, Druckverlust von Einbauteilen, Anlagen- und Pumpenkennlinie), Impuls- und Drallsatz, Aerodynamischer Widerstand auf Bauteile</p>					

STR-b	Strömungsmechanik II	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
Bemerkungen:					
Literatur:					
Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen, Vieweg+Teubner, 2008					
Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer, 2006					
Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik, Pearson Studium, 2006					
Schade, H., Kunz, H., Kameier, F., Paschereit, C.O.: Strömungslehre, De Gruyter Studium, 2013					
Inhalte:					
Mehrdimensionale Betrachtung von Strömungsvorgängen (Herleitung und Anwendung der Navier-StokesGleichung in unterschiedlichen Koordinatensystemen, Potentialtheorie), Eindimensionale Gasdynamik (subsonische kompressible Strömungen, Strömungen in konvergenten Düsen sowie Laval-Düsen, senkrechter Stoß), Einführung in Strömungsmeßtechnik					

CAD	Computer Aided Design	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage: - 3D-Volumenmodelle erzeugen und modifizieren zu können, - technische Zeichnungen und Baugruppen mit diesen Modellen erzeugen zu können, - Blechteile als 3D-Modelle und Zeichnungen zu erstellen, - Robuste und änderungsfreundliche Bauteile und Baugruppen erstellen zu können (Strukturbaum-Templates / Constructive Solid Geometry) Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 2		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1146	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
CAD-a	Computer Aided Design	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
Bemerkungen: Literatur: List, Ronald (2015) CATIA V5 - Grundkurs für Maschinenbauer: Bauteil- und Baugruppenkonstruktion, Zeichnungsableitung, Springer Vieweg					
Inhalte: - Einführung in die 3D-Volumenmodellierung (Skizzen- und Featuretechnik) sowie der Ableitung technischer Zeichnungen aus den 3D-Modellen, - Grundlagen der Baugruppenkonstruktion mit geometrischen Zwangsbedingungen, - Nutzung der Baugruppenmodelle für Kollisionsuntersuchungen, zur Erstellung von Explosionszeichnungen sowie für die Zeichnungserstellung, - Einrichten von Strukturbaum-Templates für robuste CAD Modelle - Einführung in die Constructive Solid Geometry (CSG) Modellierung mittels Boolescher Operationen - Blechteilmodellierung in der GSD Workbench Die Übungen werden am Computer durchgeführt. Für jeden Studierenden wird ein Arbeitsplatz bereitgestellt. Die Aufgabenstellungen werden mit den Teilnehmern diskutiert. Die Ausarbeitung wird anschließend von den Studierenden selbstständig durchgeführt. Dabei ist die Bildung kleiner Arbeitsgruppen erlaubt. Die Ergebnisse werden in der Übungsgruppe vorgestellt und diskutiert. Neben den Übungsgruppen ist eine Zusammenarbeit und Diskussion mithilfe der E-Learning-Plattform Moodle möglich.					

MSR	Grundlagen der Mechatronik: Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik	PF/WP PF	Gewicht der Note 10	Workload 10 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden überblicken die wesentlichen Komponenten mechatronischer Systeme und sind mit Festlegungen für den Entwurfsprozess dieser Systeme vertraut. Auf der Grundlage der relevanten mathematischen Methoden beherrschen die Studierenden Analyse und Modellierung einfacher Systeme. Zusätzlich kennen sie die Wirkweise von Messtechnik und Sensoren im Umfeld mechatronischer Systeme und beherrschen die zugehörigen mathematischen Grundlagen. Sie kennen Verfahren zur Messung unterschiedlicher Größen und der Analyse der Ergebnisse hinsichtlich bspw. Messfehler und Messverteilungen. Die Studierenden sind mit verschiedenen Konzepten zur Modellierung und Realisierung von Steuerungen vertraut und können diese auf mechatronische Systeme anwenden, um diese zu steuern.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der Regelungstechnik und sind in der Lage einfache analoge und digitale Regelkreise sowohl zu analysieren als auch zu entwerfen. Hierzu erlangen sie die fachliche Qualifikation regelungstechnische Grundgrößen sachgerecht zu verwenden, einfache Regelkreise zu analysieren, zu berechnen und zu entwerfen. Des Weiteren sind die Studierenden mit der Simulation und Berechnung einfacher Regelstrecken und Regelkreise mittels geeigneter Software, bspw. Modelica oder Simulink vertraut.</p>				
Moduldauer: 2 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 4		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 990	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	2	8
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 38284 ist in Komponente b und d zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 38284	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	2
<p>Erläuterung:</p> <p>Abgabe der Aufgabenblätter aus MSR-b und der Dokumentation der Laborversuche aus MSR-d.</p>				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

MSR-a	Grundlagen der Mechatronik: Mess- & Steuerungstechnik	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>[Übungsunterlagen]</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • U. Pietzsch: Umdrucke zu den Vorlesungen Messtechnik / Steuerungstechnik • Heimann, Albert, Ortmaier, Rissing: Mechatronik Komponenten – Methoden – Beispiele, ISBN 9783446444515, Hanser, vierte Auflage, 2016. • Bo Hanus: Der leichte Einstieg in die Mechatronik, ISBN 9783772346040, Franzis, 2005. • Florian Schäffer: Sensoren am Arduino - Mit Sensoren den Arduino zum Leben erwecken, ISBN 9783895763175. Elektor-Verlag, 2016. <p>Empf. Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik • Physik • Technische Mechanik I – III <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung von Systemen und Prozessen • Aufbau und Wirkungsweise von Aktoren • Wirkprinzipien und Integrationsgrade von Sensoren • Grundlegende Verfahren und Prinzipien in der Messtechnik • Messwerterfassung und Übertragung • Messfehler und Messverteilungen • Kinematik, Dynamik und Regelung von Mehrkörpersystemen • Relevante mathematische Methoden, z.B.: Fourier-, Laplace- Z-Transformation, lineare Algebra • Begriffe der Steuerungstechnik • Logische Funktionen und zugehörige Schalt- und Steuerelemente • Signale und Zustandsdiagramme • Grundstrukturen der Prozessdatenverarbeitung unter Echtzeitbedingungen, bspw. SPS-Steuerungen • Modelle und Methoden zur Konzeption von Steuerungen, bspw. Automatentheorie, Ablaufsteuerungen, Zustandsdiagramme und Petri-Netze 					
MSR-b	Mess- und Steuerungstechnik Labor / Praktikum	PF	Praktikum	1	30 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Mit Hilfe der Versuche können Fragen auf einem Aufgabenblatt beantwortet werden, das am Ende der Veranstaltung vom Laborleiter bewertet wird.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau/Verwendung elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Steuerungen • Durchführung und Auswertung messtechnischer Versuchs 					

MSR-c	Regelungstechnik	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>[Laborunterlagen], [Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung]</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • U. Pietzsch: Umdruck zur Vorlesung Regelungstechnik • Peter Beater: Regelungstechnik und Simulationstechnik mit Scilab und Modelica: Eine beispielorientierte Einführung für Studenten und Anwender. Books on Demand, 1. Auflage, 7. Januar 2010 • Mann, Schiffelgen, Froriep, Webers: Einführung in die Regelungstechnik. 12. Auflage, 2019, Hanser-Verlag, München <p>Empf. Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik • Physik • Technische Mechanik I – III • Grundlagen der Mechatronik, Mess- & Steuerungstechnik <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelungstechnische Grundlagen • Wirkungspläne • Statisches und dynamisches Verhalten von Regelkreisen • Darstellung im Bildbereich • Unstetige Regler • Fuzzy-Regler • Reglereinstellung • Stabilität von Regelkreisen • lineare Abtastregelungen • Simulation von Regelkreisen 					
MSR-d	Regelungstechnik Labor / Praktikum	PF	Praktikum	1	30 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Für einen gegebenen Laborversuch soll eine Konzeption von Regelung und Steuerung durchgeführt werden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Regelstrecke • Wahl eines geeigneten Regelungs- und Steuerungskonzepts • Modellierung und Simulation des Versuchsmodells mit Hilfe eines geeigneten Programms, bspw. Modelica oder Simulink 					

SZM	Sicherheit und Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zuverlässigkeitsdaten aus Experimenten zu bestimmen • Elementare Wahrscheinlichkeits- und Zuverlässigkeitsbetrachtungen anzustellen • Die für die Zuverlässigkeit relevante Struktur mechatronischer Systeme zu erkennen und zu analysieren • Logische Funktionszusammenhänge zwischen Teilsystemen zu identifizieren und zu beschreiben • Die Zuverlässigkeit komplexer mechatronischer Systeme vergleichend zu analysieren • Die statistischen Zusammenhänge der Wechselwirkung von Belastung und Belastbarkeit in Bezug auf die Beurteilung der Zuverlässigkeit anzuwenden • Einfache Risikoanalyse nach etablierten Standards zur Ermittlung von Safety Integrity Leveln (SIL) durchzuführen 				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Empf. Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modul Grundlagen der Technischen Mechanik • Modul Werkstoffwissenschaft • Modul Weiterführende Technische Mechanik • Modul Grundlagen der Konstruktion • Modul Maschinenelemente • Modul Grundlagen der Fertigung • Modul Produktionstechnik • Modul Grundlagen der Mechatronik: Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 6	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38308	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

SZM-a	Sicherheit und Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bertsche, B., Lechner, G.: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer-Verlag, 2004. • Meyna, A., Pauli, B.: Taschenbuch der Zuverlässigkeits- und Sicherheitstechnik, Hanser, 2003. • Bertsche, B., Göhner, P., Jensen, U., Schinköthe, W., Wunderlich, H.-J.: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme, Springer- Verlag, 2009. • EN 61508 • ISO 26262 					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe, Kenngrößen und Standards • Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Verteilungsfunktionen • Zuverlässigkeitsanalyse, graphische und numerische Methoden, Weibull- Analyse, Wechselwirkung Belastung- Belastbarkeit, zeitabhängige Wechselwirkung • Methoden zur Analyse der Systemzuverlässigkeit, bspw. Markov-Ketten, Markov-Chain-Monte-Carlo, Monte-Carlo Simulationen • Planung und Durchführung von Zuverlässigkeitstests und Lebensdauerversuchen • Vertrauensbereiche, Teststrategien • Risikobetrachtung nach etablierten Normen und Ermittlung eines (A)SIL nach bspw. EN 61508, ISO 27272 					

TEE	Technisches Englisch	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche und technische Inhalte zu präsentieren und Argumentationsstrategien anzuwenden. Sie erwerben Schlüsselkompetenzen sowie nachstehende Kenntnisse und Fähigkeiten im fremdsprachlichen Bereich nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Lerner können klar formulierte und mit vertrautem Akzent präsentierte Sachinformationen über gewöhnliche alltags- oder fachbezogene Themen verstehen und diese nach ihrer Bedeutung aufschlüsseln und gewichten. Sie können Berichten in den Medien folgen und die zentralen Informationen daraus entnehmen - Die Lerner können ein breites Spektrum sprachlicher Mittel adäquat einsetzen, um sich ohne Vorbereitung an einer Reihe von Gesprächskontexten aktiv zu beteiligen, dieses in Gang zu halten und zu beenden. Sie sind zudem problemlos in der Lage, fachliche Informationen weiterzugeben, zu prüfen und zu bestätigen, Probleme zu diskutieren und zu klären, aber auch Meinungen und Ideen zu komplexeren Themen auszutauschen - Die Lerner können zentrale Informationen allgemeinsprachlicher wie auch fachsprachlicher Texte aus Büchern oder Zeitschriften relativ sicher verstehen. Dabei stehen die Themen sowohl mit eigenen Interessen als auch mit ihrem Fachgebiet in Zusammenhang und sind in klar strukturierter Sprache verfasst. - Die Lerner können zusammenhängende Texte zu vertrauten allgemeinsprachlichen aber auch fachsprachlichen Themen verfassen, wobei die einzelnen Abschnitte chronologisch angeordnet sind und der Wortschatz klar umrissen ist. Sie können Nachrichten notieren und Informationen schriftlich festhalten. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 1068	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

TEE-a	Technisches Englisch	PF	Seminar	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Fundierte Englischkenntnisse auf dem Niveau B1 nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen werden erwartet.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Der Kurs bereitet Studierende der technischen Fächer auf berufliche und wissenschaftliche Situationen und Aufgaben vor. Er hat u.a. folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effektiv präsentieren und argumentieren - Beschreiben von Produkten, Prozessen, Verfahren, Konstruktionen etc. - Beschreiben von Diagrammen, Grafiken und Tabellen - Beschreibung von Konstruktionsmaterialien und –techniken - Umgang mit Maßeinheiten - Standard- und Sicherheitsvorgaben - Austausch und effektive Kommunikation über fachliche Inhalte - Lesen und Verstehen von Fachtexten 					

BPM	Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die theoretischen Ansätze und grundlegenden Instrumente der Betriebswirtschaftslehre - wissen die wesentlichen Funktionen der Unternehmensführung zu unterscheiden, - können betriebswirtschaftliche Instrumente zur Unternehmensanalyse, -planung und -steuerung anwenden, - kennen aktuelle Controlling-Ansätze, - kennen die unterschiedlichen Instrumente und Verfahren zur projektorientierten Investitionsplanung und können diese beispielhaft anwenden, - Projektdefinitionen zu erkennen, - Projektmeetings zu organisieren, - Projekte zu führen und zu überwachen, - Projektberichte zu verfassen, - Einen Projektabschluss durchzuführen. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 3

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1026	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BPM-a	Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre	PF	Vorlesung	3	90 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> <p>Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kennzahlen und Kennzahlensysteme, theoretische Einführung und exemplarische Anwendung betriebswirtschaftlicher Methoden.</p>					

BPM-b	Projektmanagement	PF	Vorlesung	2	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Daum, Andreas (2010): BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen. Was man über Betriebswirtschaft wissen sollte, Wiesbaden: Vieweg und Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. Jakoby, Walter (2015): Projektmanagement für Ingenieure. Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg, 3., aktualisierte und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. 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: - Projektmanagement, Projektstrukturplan, Risikobewertung, Projektcontrolling, - Projektbetreuung und -leitung,</p>					

IPR	Ingenieurprojekt	PF/WP PF	Gewicht der Note 10	Workload 10 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Das selbstständige Bearbeiten einer komplexen Problemstellung aus einem forschungs- oder industriellen Zusammenhang versetzt die Studierenden in die Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ihre Methodenkompetenzen in Hinblick auf wissenschaftliches Arbeiten zu erweitern. - Projekt- und Zeitmanagementmethoden über einen längeren Zeitraum selbstständig anzuwenden. - Zielorientiert zu arbeiten. - selbstständig den Bericht für eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabe zu verfassen. - korrekt aus verschiedensten Quellen zu zitieren. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen Thematik 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 Thematik erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 6	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1050	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	10

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
IPR-a	Ingenieurprojekt	PF	Projekt	0	300 h
<p>Inhalte:</p> <p>Mit dem Ingenieurprojekt werden die Fertigkeiten zum Lösen technischer Aufgabenstellungen und deren Dokumentation als Vorbereitung für die Bearbeitung der Bachelorthesis geübt. Die Studierenden beteiligen sich aktiv an der Formulierung der Aufgabenstellung und fertigen dokumentieren ihre Ergebnisse anschließend in einer schriftlichen Arbeit. Das Ingenieurprojekt zeichnet sich folgendermaßen aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung des Wissens aus dem Bachelor in einem forschungsorientierten Projekt in der Industrie oder an der Hochschule. - Themenvergabe in Absprache mit dem betreuenden Dozenten. - Erstellung einer Dokumentation, die sich vollständig an einer Bachelorthesis orientiert jedoch einen wesentlich geringeren Umfang hat. 					

IPRA	Ingenieurpraktikum	PF/WP PF	Gewicht der Note 0	Workload 15 LP
Qualifikationsziele: - Die Studierenden kennen industrielle und wissenschaftliche Arbeitsmethoden und Arbeitsabläufe sowie die Arbeit des Ingenieurs. - Sie sind in der Lage sich in ein Thema selbstständig einzuarbeiten und daraus einen Arbeitsplan zu entwickeln. Die Studierenden können sich eigenständig auch außerhalb des universitären Umfelds mit einer vorgegebenen Thematik auseinandersetzen. Sie lernen dabei sich selbst 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 Thematik erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden, Vorgesetzten, Kollegen und Kommilitonen.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: in jedem Semester	Empfohlenes FS: 7		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Das Modul wird ohne Prüfung abgeschlossen!				
Unbenotete Studienleistung ID: 1067	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	15
Erläuterung: Praktikumsbescheinigung				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
IPRA-a	Ingenieurpraktikum	PF	Praktikum	0	450 h
Inhalte: Das Ingenieurpraktikum kann an einem der Fachgebiete, in einem der Institute oder in der Industrie absolviert werden und kann thematisch in das Thema der Bachelorarbeit einführen. Es liegt in der Verantwortung der Studierenden frühzeitig ein Unternehmen oder ein Fachgebiet für das Ableisten des Ingenieurpraktikums zu finden. Der betreuende Hochschullehrer und das Praktikantenamt wirken unterstützend mit. Das Ingenieurpraktikum soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Ingenieurs, durch eine konkrete Aufgabenstellung und ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben oder an der Universität, heranführen. Es soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.					

KGE	Konstruktives Gestalten	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundregeln des Gestaltens anzuwenden, - Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien in den Produktentwicklungsprozess einzuordnen und anzuwenden, - an komplexen Produkten Gestaltungsmerkmale zu identifizieren und durch Anwendung von Methoden zu verbessern, - technische Fragestellungen in der Gruppe zu diskutieren und sich auf ein abgestimmtes Ergebnis zu einigen, - ihre Ergebnisse der Produktanalyse einer Gruppe überzeugend vorzustellen. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen Thematik 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 Thematik erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1087	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
KGE-a	Konstruktives Gestalten	PF	Vorlesung/ Seminar	2	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <p>Gust, Peter (2014): Konstruieren – Produkte methodisch entwickeln, In: Skolaut, Werner (Hrsg.): Maschinenbau – Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag (Lehrbuch), S. 779–831.</p> <p>Hoischen, Hans (2014): Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie; Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1000 Zeichnungen, 34., überarbeitete und erweiterte Auflage, Herausgeber Andreas Fritz, Berlin, Cornelsen.</p> <p>Lindemann, Udo (2009): Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden, 3., korrigierte Auflage Berlin, Heidelberg: Springer- Verlag (VDI-Buch).</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Design for X wie z. B. Beanspruchungsgerechtes Gestalten, fertigungsgerechtes Gestalten, werkstoffgerechtes Gestalten, montagegerechtes Gestalten und recyclinggerechtes Gestalten, - Produktanalyse an konkreten Produkten zur Identifikation von Gestaltungsregeln und zur Erarbeitung von Verbesserungspotential in Bezug auf Produktqualität, -kosten und Fertigungszeit, - Die Produktanalyse erfolgt in Kleingruppen, wobei die Ergebnisse der Gruppenarbeit in einem Kurzvortrag dem gesamten Kurs vorgestellt werden. 					

ALS	Auslegung von Leichtbaustrukturen	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: 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. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 969	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38283	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38294	Schriftliche Hausarbeit		2	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

ALS-a	Auslegung von Leichtbaustrukturen	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Zu dem Modul gibt es den Umdruck „Auslegung von Leichtbaustrukturen“, der vom Lehrstuhl für Optimierung mechanischer Strukturen der Fakultät 7 herausgegeben wird.</p> <p>Zusätzlich werden folgende Bücher empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Henning, F., Moeller, E.: Handbuch Leichtbau – Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Hanser Verlag München Wien, 2011 - Klein, B.: Leichtbaukonstruktionen – Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, 8. Auflage, Vieweg-Verlag 2009 - Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2013 - Wiedemann, J.: Leichtbau – Elemente und Konstruktion. 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2006 					
<p>Inhalte:</p> <p>Es werden die Grundlagen des Leichtbaus und deren Auslegungswerkzeuge behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten des Leichtbaus (Motivation und Problemstellung; Vorstellung aktueller Leichtbaukonzepte; Leichtbauspирale) - Leichtbauprinzipien (Definition der Anforderungen; Verfahren für die Lastannahmen (Missionen); Prinzipielle Gestaltungsregeln; Ansätze der Bionik; Fail-Safe, Safe-Life, Damage-Tolerance; Methodische Konzeptfindung) - Materialien und deren spezielle Gestaltungsregeln (Materialauswahl; Beschaffung von Materialdaten; Stahl, Aluminium, Magnesium, Verglasung; Faserverbundwerkstoffe; Materialmix und Recycling) - Strukturen des Leichtbaus (Space-Frame-Strukturen; Schalen-Strukturen (Sicken, Rippen, ...); Waben, Schäume und Inlays; Verbindungstechniken) <p>Fallstudien (Ausgewählte Leichtbaukomponenten; Ultra-leichte Konzepte)</p>					

SMB	Sondermaschinenbau	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ausgewählte Komponenten einer Sondermaschine auszulegen, - die erworbenen theoretischen Kenntnisse auf praktische Probleme zu übertragen, - sich in eine gegebene Fragestellung einzuarbeiten, in Teamarbeit zu lösen und die Ergebnisse unter Berücksichtigung von Projekt- und Zeitmanagementmethoden zu präsentieren. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38295	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	5
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Exemplarische Einzelleistungen: Fachpraktische Leistungen (Praktika), mündliche Leistungsabfrage.</p>				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

SMB-a	Sondermaschinenbau	PF	Vorlesung	2	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau: Bauteile - Baugruppen – Maschinen, Gerhard Hoenow, Thomas Meißner, Fachbuchverlag Leipzig, 2010 Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Grote, Karl-Heinrich, Feldhusen, Jörg, 2014 Handbuch Maschinenbau, Grundlagen und Anwendungen der Maschinenbau-Technik, Böge, Alfred, Böge, Wolfgang, 2017</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Aufbau einer Sondermaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz von Sondermaschinen, - Funktion (Handhabungs-, Verpackungs-, Bearbeitungsmaschine), - Komponenten (Achsen, Steuerung, Antriebe), - Steuerung (Linearmotor/ Servomotor; synchron/ asynchron, Pneumatik, Feedback, Maschinenachsen), - Sensorik und Kameratechnik, - Magazinierung (Teilebereitstellung, Ordnung, Robotik), - Automation und Zuführung, - Schleiftechnik, - Berechnung und Auslegung des Maschinenkörpers, der Steuerung (Trägheitsmomentenanpassung) und des Antriebs. <p>Gesetzliche Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theorie (allgemein und im Sondermaschinenbau), - Vertiefung des Wissens durch praxisbezogene Beispiele. <p>Exkursionen zu den teilnehmenden Industrieunternehmen werden Bestandteil der Lehrveranstaltung sein.</p>					

GPS	Geometrische Produktspezifizierung	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> das Normensystem der Geometrischen Produktspezifikation (GPS) zu verstehen und Vorteile und Grenzen der Anwendung abzuleiten Bauteile in technischen Zeichnungen nach dem aktuellen Stand der Normen funktionsgerecht zu bemaßen und zu tolerieren Toleranzkettenberechnungen durchzuführen <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 6

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38290	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
GPS-a	Geometrische Produktspezifizierung	PF	Vorlesung/ Übung	3	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Jordan, Walter; Schütte, Wolfgang (2017): Form- und Lagetoleranzen. Handbuch für Studium und Praxis. 9. Auflage. München: Hanser Verlag. Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN) (2011): DIN EN ISO 8015. Geometrische Produktspezifikation (GPS): Grundlagen - Konzepte, Prinzipien und Regeln. Berlin. Charpentier, Frédéric (2014): Leitfaden für die Anwendung der Normen zur geometrischen Produktspezifikation (GPS). ISO-GPS-Normen. 1. Auflage. Beuth Verlag.</p>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in das Normensystem der Geometrischen Produktspezifizierung Bezugssysteme, Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Symboliken und Modifikatoren Anwendungsregeln der Tolerierung Grundlagen der Toleranzanalyse 					

PRORA	Produktionsentwicklung und Rationalisierung	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind mit den Grundlagen des Produktionsmanagements vertraut und kennen die wesentlichen Methoden und Werkzeuge von Optimierungsprozessen • kennen die Grundprinzipien des Lean-Managements • kennen den Zusammenhang zwischen Produktarchitekturgestaltung und Produktionsentwicklung und können hieraus Maßnahmen zur kostenoptimierten Produktions- und Arbeitssteuerung ableiten. • sind in der Lage, Rationalisierungsmaßnahmen im Variantenmanagement sowie in der Fertigungs- und Montageplanung methodisch vorzubereiten und in zielgerichtete Handlungsanweisungen umzusetzen • kennen die Kostenzusammenhänge zwischen der Produktplanung, der Arbeitsplanung und der Produktionsplanung bzw. -steuerung und können hieraus anwendungsspezifische Handlungsoptionen für die Produktionsentwicklung ableiten 				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38279	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38270	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

PRORA-a	Produktionsentwicklung und Rationalisierung	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Die Veranstaltung kann auf Deutsch oder Englisch durchgeführt werden, eine Festlegung erfolgt zu Beginn des Semesters.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Veranstaltung setzt Grundkenntnisse in den Bereichen Produktentwicklung/Konstruktion bzw. Konstruktionssystematik voraus. • Die Teilnehmer sollten nach Möglichkeit bereits erste Industrieerfahrungen in Form von Praktika absolviert haben. 					
<p>Inhalte:</p> <p>Die Lehrveranstaltung behandelt das Gebiet der Produktionsentwicklung /des Produktionsmanagements in den nachfolgend benannten Themenschwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Randbedingungen der Produktionsentwicklung und des Produktionsmanagements • Unternehmens- und Planungsprozesse • Produktstruktur und Produktarchitekturgestaltung • Rationalisierung in der Produktentwicklung und Variantenmanagement • Veränderungsmanagement • Lean-Management • Werkzeuge und Methoden der Optimierung im Produktionsmanagement • Wertstrommethode • Arbeits-, Fertigungs- und Montageplanung • Kosten • Produktions- und Arbeitssteuerung <p>Die in der Vorlesung vermittelten wissenschaftlich fundierten Methoden werden durch Praxisbeispiele veranschaulicht. In der Übung wenden die Studierenden das vermittelte Wissen in Form angeleiteter Übungen selbst an.</p>					

FBE0074	Geregelte elektrische Antriebe	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden in einschlägigen Bachelor-Studiengängen erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese beinhalten die Kenntnis spezieller Aspekte der Energietechnik, der Mess- und Sensortechnik und der Steuerung durch Mikrocontroller und digitale Signalprozessoren. Die Studierenden sammeln praktische Erfahrung mit modernen Messinstrumenten und erlernen grundlegende Kenntnisse der Mess- und Steuerungstechnik für Anwendungen in der Industrie. Studierende aus anderen, nicht-einschlägigen Master-Studiengängen erwerben vertiefende Kompetenzen, die zu einer Tätigkeit in Forschung und Entwicklung befähigen.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen: Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I und II werden erwartet.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 6

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1157	Mündliche Prüfung	45 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0074-a	Geregelte elektrische Antriebe	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte: Analyse dynamischer Systeme, geregelte Antriebe für Gleichstrommaschinen und Asynchronmaschinen, Theorie der Raumzeiger.</p>					

GRAT1	Gründerakademie Technik I	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Herausforderungen und Rahmenbedingungen für technologieorientierte, innovative Neugründungen bzw. Startup-Unternehmen im europäischen Wirtschaftsraum, • sind in der Lage, eigene Produktideen in marktfähige, konkrete (mechanische) Konzepte unter Berücksichtigung normativer und haftungsrelevanter Restriktionen umzusetzen, • kennen Möglichkeiten der Unternehmensgründung und können aufgrund ihres erlangten theoretischen Wissens und dem praktischen Training die unternehmerische Lernkurve bei zukünftigen Neugründungen verkürzen, • können das wirtschaftliche und technische Risiko eines Produktkonzepts und eines Gründungsvorhabens einschätzen. 				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38288	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38269	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

GRAT1-a	Gründerakademie Technik I	PF	Kolloquium	3	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Teilnahme an der Veranstaltung setzt das Vorhandensein einer belastbaren, eigenen technischen Gründungs- bzw. Produktidee voraus • Für die praktische Entwicklung marktfähiger Produktkonzepte werden Grundkenntnisse in Mechanik, Konstruktion, Maschinenelemente und Engineering-Werkzeugen (z.B. 3D-CAD-System, MS Excel, FEM-Tool, etc.) bzw. Informatik und Elektrotechnik vorausgesetzt. • Das Modul kann in Englisch oder Deutsch angeboten/belegt werden. Die Festlegung hierzu findet zu Beginn des Semesters statt. 					
<p>Inhalte:</p> <p>Die Veranstaltung hat zum Ziel, die teilnehmenden Studierenden zur Ausgründung eines eigenen Startup-Unternehmens mit einem marktfähigen Produktkonzept, basierend auf einer eigenen (technischen) Produktidee zu befähigen.</p> <p>Darüber hinaus steht in der Veranstaltung generell die Umsetzung und Absicherung eines wirtschaftlichen, sicherheitsgerechten, technischen Produktkonzepts im Fokus.</p> <p>Die Teilnehmer werden im Rahmen der Veranstaltung dazu befähigt, mit ihrer eigenen Produktidee die technischen und organisatorischen Randbedingungen für eine Inverkehrbringung zu erfüllen (u.a. erforderliche Produktdokumentation). Dabei wird besonderer Wert auf die Risikominimierung und Aspekte der generellen Produktischerheit und der sicherheitsgerechten Produktinnovation gelegt.</p> <p>Parallel erfolgt ein individuelles Coaching zur erfolgreichen Akquise von Fördermitteln in der Gründerszene und ein begleitendes Anlaufmanagement.</p>					

UBI	Einführung in die Umweltbewertung für Ingenieure	PF/WP WP	Gewicht der Note 2	Workload 2 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden erlangen Kompetenzen über wesentliche Umweltbewertungsmethoden im Bereich des Ingenieurwesens. Sie können verschiedene Methoden beschreiben und die Unterschiede erklären sowie die Anwendungsmöglichkeiten und Vor- und Nachteile darstellen.</p> <p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelle und Methoden zur Abbildung von Umweltwirkungen - Transfer und Anwendung der Ergebnisse als Entscheidungshilfen in die Praxis z.B. auf Unternehmensebene - Im Detail zu den Methoden Ökobilanzierung und MIPS 				
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: 38289	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	2
Modulabschlussprüfung ID: 38271	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	2

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

UBI-a	Einführung in die Umweltbewertung für Ingenieure	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Frischknecht, P., Schmied, B. (2002): Umgang mit Umweltsystemen. München: Ökom. Martin Kaltschmitt, Liselotte Schebek (Hrsg.) (2015): Umweltbewertung für Ingenieure: Methoden und Verfahren. Springer: Heidelberg. Schmidt-Bleek, F., 2000. Das MIPS-Konzept : weniger Naturverbrauch - mehr Lebensqualität durch Faktor 10. Droemer Knauer, München. Liedtke, C., Bienge, K., Wiesen, K., Teubler, J., Greiff, K., Lettenmeir, M., Rohn, H., 2014. Resource Use in the Production and Consumption System—The MIPS Approach. Resources 3, 544–574. Schmidt-Bleek, F., 1992. Ein universelles ökologisches Maß? : Gedanken zum ökologischen Strukturwandel. Klöpper, Walter, Grahl, Birgit (2009): Ökobilanz (LCA). Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Wiley-VCH, Weinheim.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Den Studierenden wird ein Überblick über die gängigsten Umweltbewertungsmethoden gegeben, die im Bereich den Ingenieurwesens Anwendung finden. Dafür wird das Ingenieurwesen zunächst in die Umwelt- bzw. Nachhaltigkeitsdebatte eingeordnet. Daran anschließend wird die Thematik der Indikatorik und grundlegende Elemente der Bewertung und Modellierung dargestellt. Im Detail werden die Methoden Ökobilanzierung und MIPS betrachtet und in das Feld der Umweltbewertungsmethoden eingeordnet. Als spezifische Handlungsfelder werden zukünftige Mobilitäts- und Energiesysteme im Rahmen der Umweltbewertung dargestellt. Als Abschluss wird der Bezug zur eigenen Person dargestellt und aufgezeigt welchen Einfluss der private Konsum auf die Umwelt hat und wie dieser durch das Ingenieurwesen beeinflusst wird.</p> <p>Folgende Themen werden behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einordnung Ingenieurwesen in die Debatte der Nachhaltigen Entwicklung: Was hat das Ingenieurwesen mit Nachhaltigkeit zu tun? 2. Umweltindikatoren, Indikatorensysteme und grundlegende Elemente der Umweltbewertung und Modellierung: Was gibt es für Methoden und was sind die Vor- und Nachteile? 3. Quantitative Umweltbewertung von Produkten: Welches Produkt ist besser? Anwendung der Ökobilanz 4. Detailbetrachtung von Ressourceneffizienzpotenziale spezifischer Handlungsfelder: Was ist Ressourceneffizienz? Wie sieht das Mobilitäts- und Energiesystem der Zukunft aus und was bewirkt die Digitalisierung? Anwendung der MIPS-Methode (Material Input per Service) 5. Detailbetrachtung von Ressourceneffizienzpotenziale spezifischer Handlungsfelder: Was ist Ressourceneffizienz? Wie sieht das Mobilitäts- und Energiesystem der Zukunft aus und was bewirkt die Digitalisierung? Anwendung der MIPS-Methode (Material Input per Service)? 					

RSS	Risikoanalyse in Safety und Security	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Die unterschiedlichen Risikodefinitionen der Sicherheit (Safety & Security) zu differenzieren • Einzelne Bestandteile des Risikos zu definieren und zu bestimmen • Zusammenhänge zwischen Safety- und Security-Risiken zu erkennen und zu analysieren • Risiken quantitativ und qualitativ zu analysieren und zu bestimmen • Ansätze zur Verminderung von Risiken zu entwickeln • Die Auswirkungen von Unsicherheiten in der Risikoanalyse einzuschätzen 				
Allgemeine Bemerkungen: Empf. Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik I • Mathematik II • Mathematik III 				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 6		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38302	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38291	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
RSS-a	Risikoanalyse in Safety und Security	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe, Kenngrößen und Standards • Methoden der Safety Risikoanalyse, bspw. SIL, FTA, Markov-Ketten, MCMC • Quantitative Methoden der Security-Risikoanalyse, bspw. probabilistische Methoden, Markov, Attack-Tree-Analysis, Bayes'sche Netze) • Qualitative Methoden der Security-Risikoanalyse, bspw. Risikomatrix, Harnser Modell • Vorgehen und Methoden in der Bedrohungsanalyse, bspw. Matrix-Modell • Verfahren der Auswirkungsanalyse • Einfache Methoden zur Varianzanalyse, bspw. Monte-Carlo-Simulationen 					

FBE0111	Signal- und Mikroprozessortechnik	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Studierenden erlangen grundlegende Kompetenzen im Bereich der Signal- und Mikroprozessortechnik. Diese bestehen in der Kenntnis der Eigenschaften und der Einsatzgebiete von Mikrocontrollern und digitalen Signalprozessoren und im Beherrschen verschiedener Methoden der Programmierung von Mikrocontrollern. Es werden grundlegende Kenntnisse der Mikroprozessorsteuerung und -programmierung erreicht. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Allgemeine Bemerkungen: Empfohlen werden Kenntnisse aus den Modulen Einführung in die Informatik und Programmierung, Grundlagen der technischen Informatik und Grundlagen der Elektrotechnik I und II.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1085	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0111-a	Signal- und Mikroprozessortechnik	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Grundlagen der Rechnerarchitektur und der Informationsdarstellung, Überblick über Prozessoren, Architekturkonzepte und Befehlsformate, Mikrocontroller, Überblick über Architekturkonzepte, Funktionen und Peripherieblöcke, C-Programmierung und Betrieb des ARM-Mikrocontrollers mit Hilfe eines Entwicklungssystems Umgang mit Entwicklungswerkzeugen, Erstellung eigener Programme, Debugging und Test, Digitale Signalprozessoren, Architekturkonzepte, Befehlssätze, Datenpfade und Einsatzbereiche.					

FBE0108	Sensorsysteme	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen einen umfassenden Überblick über Sensoren, die zur Erfassung physikalischer Größen insbesondere in Automobilen eingesetzt werden. Sie haben ein Verständnis für die Auslegung analoger und digitaler Schaltungen zur elektronischen Verarbeitung verschiedener Sensorsignale und sind in der Lage, Sensorsysteme selbstständig zu entwerfen.				
Allgemeine Bemerkungen: Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I und II sowie Mess- und Schaltungstechnik werden erwartet.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38310	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 38268	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0108-a	Sensorsysteme	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Klassifikation von Sensoren, Temperatursensoren, Mechanische Sensoren, Magnetfeldsensoren, chemische Sensoren, analoge Schaltungen zur Verarbeitung von Sensorsignalen, Filter, Analog-Digital-Wandler, Fehlerrechnung.					

FBE0145	Speicherprogrammierbare Steuerungen	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen im Grundverständnis über den Aufbau und die Funktionsweise von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) sowie Grundlagen für ihre Programmierung und Anwendung. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 6	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 980	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0145-a Speicherprogrammierbare Steuerungen	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: 1. Einführung SPS in der Automatisierungstechnik - Aufgaben und Anforderungen an Hardware und Software. 2. Aufbau und Funktionsweise einer SPS Signalverarbeitung VPS/SPS - Hardware-Komponenten – Arbeits-/Wirkungsweise - Funktions-/Leistungsspektrum. 3. Standardisierte und herstellereigenspezifische SPS-Programmierung DIN EN 61131 - Step 5/7 - MM+. 4. Beschreibung, Strukturierung und Entwurf von SPS-Programmen Entscheidungstabelle – Programmablaufplan – Struktogramm – Zustandsgraf – Zustandsdiagramm - STDLNetz - Ablaufsteuerungen und deren Realisierung. 5. Regeln mit SPS ADU/DAU - SPS als zeitdiskreter Regler - Zwei-/Dreipunktregler - PID-Regelalgorithmus. 6. SPS-Vernetzung mit Feldbussen Profibus – Interbus - CAN-Bus.				

FBE0074	Geregelte elektrische Antriebe	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden in einschlägigen Bachelor-Studiengängen erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese beinhalten die Kenntnis spezieller Aspekte der Energietechnik, der Mess- und Sensortechnik und der Steuerung durch Mikrocontroller und digitale Signalprozessoren. Die Studierenden sammeln praktische Erfahrung mit modernen Messinstrumenten und erlernen grundlegende Kenntnisse der Mess- und Steuerungstechnik für Anwendungen in der Industrie. Studierende aus anderen, nicht-einschlägigen Master-Studiengängen erwerben vertiefende Kompetenzen, die zu einer Tätigkeit in Forschung und Entwicklung befähigen.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen: Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I und II werden erwartet.</p>				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 6	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1157	Mündliche Prüfung	45 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0074-a	Geregelte elektrische Antriebe	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte: Analyse dynamischer Systeme, geregelte Antriebe für Gleichstrommaschinen und Asynchronmaschinen, Theorie der Raumzeiger.</p>					

VSI	Verkehrssicherheit	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Fachkenntnisse in der Sicherheit bei Betrieb und Bau der landgebundenen Verkehrssysteme wie Straße, Bahn, ÖPNV und unterirdischen Verkehrsinfrastrukturen sowie über Notfalleinsätze auf Verkehrsinfrastrukturen. Die Studierenden besitzen erweiterte Methoden- und Systemkenntnisse. Sie können ihre Kenntnisse durch Literaturstudium, dem Besuch von Weiterbildungen und praktischer Tätigkeit vertiefen.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 5		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1123	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
VSI-a	Sicherheit Verkehrssysteme	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
Inhalte: Gegenstand der Lehrveranstaltung ist Betrachtung der Sicherheit von Verkehrssystemen, insbesondere die Sicherheit der landgebundenen Verkehrssysteme wie das Straßennetz, der Bahnverkehr, der öffentliche Personen Nahverkehr (ÖPNV) und der Gefahrguttransport. Des Weiteren werden die Grundzüge der Fahrzeugtechnik und –sicherheit thematisiert. Ebenfalls werden technische und taktische Möglichkeiten zur Abarbeitung von Einsätzen der Feuerwehr auf Verkehrssystemen erörtert.					
VSI-b	Sicherheit unterirdischer Verkehrsinfrastrukturen	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
Bemerkungen: Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Braess, H; Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer Vieweg Verlag, Heidelberg • Fiedler, J.; Scherz W.: Bahnwissen, Werner Verlag, Hürth • Schnieder, E.; Schnieder, L.: Verkehrssicherheit, Springer Verlag, Heidelberg • Lübke, D.: Handbuch – Das System Bahn, Verlag Eurailpress, Hamburg 					
Inhalte: Gegenstand der Lehrveranstaltung ist das System der unterirdischen Verkehrsinfrastrukturen (Tunnel), insbesondere der sichere Betrieb und Bau dieser. Hierzu zählt unter anderem die Selbstrettung aus Tunneln. Darüber hinaus werden Möglichkeiten einer taktischen und technischen Abarbeitung von Einsätzen inklusive der Fremdrettung durch die Feuerwehr thematisiert.					

VSI-c	Ausgewählte Kapitel der Verkehrssicherheit	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Johannsen, H.; Unfallmechanik und Unfallrekonstruktion; 3. Aufl.; Springer Vieweg; Wiesbaden 2013 Hugemann, W. (Hrsg.); Unfallrekonstruktion; Verlag autorenteam; Münster 2007 Robert Bosch GmbH (Hrsg.); Kraftfahrtechnisches Taschenbuch; 28. Aufl.; Springer Vieweg; Wiesbaden 2014</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Gegenstand der Lehrveranstaltung sind interdisziplinäre Grundlagen der Verkehrssicherheitsarbeit und -forschung mit Schwerpunkt Sicherheit im Straßenverkehr und Unfallrekonstruktion. Hierzu zählt unter anderem das Verstehen und Anwenden wissenschaftlicher Modelle zur Fahrdynamik, Fahrerhandlung und Interaktion im System Fahrer-Fahrzeug-Umwelt. Darauf aufbauend werden Grundlagen und Methoden zur Unfallanalyse und Vermeidbarkeitsbetrachtung behandelt und bewertet. Als weitere Themengebiete werden Grundzüge der Digitaltechnik und Softwareentwicklung in Verkehrssystemen, Fahr simulatoren, Fahrerinformations- und - assistenzsysteme und aktuelle Entwicklungen zum autonomen Fahren mit Bezug zur Verkehrssicherheit dargestellt und erläutert.</p>					

SiL	Sicherheit im Luftverkehr	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele:				
<p>Die Studierenden beherrschen die nationale und internationale Gesetzeslage, verstehen die Gesetzgebungsprozesse und können die relevanten Institutionen im Bereich der Flug- und Luftsicherheit beschreiben. Sie sind in der Lage das komplexe Zusammenspiel - der an der Luftfahrt beteiligten Akteure wie, Flugsicherung, Flughafen, Cockpit etc. - zu erläutern und die jeweiligen Aufgaben zu klassifizieren. Ihre Befähigung umfasst auch die Benennung der wesentlichen Aspekte eines Safety Management System und die Übertragung dieser auf konkrete Anwendungsfälle. Ihnen sind Abläufe und Verfahren der Flugunfallanalyse bekannt; hier insbesondere Flugunfall-Analyse-Modelle. Die Studierenden können Flugunfallberichte analytisch lesen, auswerten, gewichten und die gewonnenen Erkenntnisse auf andere Bereiche der Sicherheitstechnik übertragen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die einzelnen Aspekte der menschlichen Informationsaufnahme und -verarbeitung sowie die dazugehörigen kognitiven und handlungsregulatorischen Modelle und wissenschaftlichen Erkenntnisse zu beschreiben aber auch kritisch zu hinterfragen. Sie verstehen wie kognitive und physiologische Leistungen und Begrenzungen (Human Performance and Limitations) das Führen von Luftfahrzeugen und die Flugsicherung in Bezug auf die Flugsicherheit beeinflussen. Psychologische Konstrukte wie Situationsbewusstsein (Situational Awareness), menschlicher Fehler (Human Error), Aufmerksamkeit und Vigilanz u. a. können diskutiert und abstrahiert werden. Die Studierenden können diese theoretischen Modelle und Erkenntnisse auf andere Bereiche der Sicherheitstechnik übertragen und dort anwenden.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1008	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	2	6

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SiL-a Flugsicherheit	PF	Vorlesung/ Seminar	2	60 h
Bemerkungen:				
Literatur:				
<ul style="list-style-type: none"> • Schubert, C.-H. (2004). Handbuch zur Flugunfalluntersuchung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. • ICAO Annex 13 				
Inhalte:				
<p>Luftverkehrsgesetz (LuftVG), Luftverkehrsordnung (Luft VO), Flugunfalluntersuchungsgesetz (FIUUG), Aufbau und Struktur und Ziele von Luftfahrtbehörden (International Civil Aviation Organization, European Aviation Safety Agency, Luftfahrtbundesamt etc.), Akteure der Luftfahrt (Cockpit, Flugsicherung, Flughafen), Flugunfallstatistiken, Safety Management System (Safety Policy and Objectives, Safety Risk Management, Safety Assurance, Safety Promotion), Flugunfalluntersuchung (beteiligte Fachgruppen wie u. a . Flugbetrieb, Wetter Triebwerk; Untersuchungsverfahren, Krisenmanagement, Human Factors), Human Error Modelle als Grundlage zur Flugunfallanalyse (Shell Modell, Reason Model, Drift-Into-Failure-Model, Human Factor Analysis and Classification Model u. a.), Crew Resource Management (Führungsverhalten, Gruppendynamik, Entscheidungsfindung, Risiko-Management), Sicherheitskultur (Just Culture), Automation und Flugsicherheit.</p>				

SiL-b	Human Factors	PF	Vorlesung/ Seminar	2	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Badke-Schaub, P. ;Hofinger, G. & Lauche, K. (2012, Hrsg.). Human Factors. Psychologie sicheren Handelns in Risikobranchen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. • Scheiderer, J. & , Ebermann, H.-J. (2010, Hrsg.). Human Factors im Cockpit. Praxis sicheren Handelns für Piloten. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 					
<p>Inhalte:</p> <p>Informationsaufnahme und kognitive Verarbeitung, Multiple Resource Models, Menschliche Leistungen und Limitationen (Human Performance and Limitations), Menschlicher Fehler (Human Error), Theorien und Messung von Arbeitsbelastung (Workload), Situationsbewusstsein (Situational Awareness), Räumliche Orientierung, Handlungsregulationsmodelle im Bereich Sicherheitskritische Systeme, optische Täuschungen (u. a. Schätzfehler beim Landen), Stress Management, Ermüdung (Fatigue Management), Entscheidungsfindung (Aeronautical Decision Making)</p>					
SiL-c	Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse	PF	Vorlesung	2	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitstheorie • Grundlagen der technischen Zuverlässigkeit • Mathematik IA für Sicherheitsingenieure • Mathematik IB für Sicherheitsingenieure 					
<p>Inhalte:</p> <p>Zunächst werden zuverlässigkeitstechnische Grundlagen und Methoden aus dem Bereich der Technischen Zuverlässigkeit wiederholt und ggf. vertieft. Dies umfasst: Sicherheits- und Zuverlässigkeitskenngrößen, Verteilungsfunktionen, Weibullanalyse, Fehlerbaumanalyse und Markov-Prozesse. Anschließend werden diese Kenntnisse auf den Bereich der Betriebszuverlässigkeit von Flugsystemen angewandt. Hier stehen die Methoden der Zuverlässigkeitserhöhung durch Redundanz im Vordergrund. Dies umfasst die in der Luftfahrt gängigen linearen und generischen Redundanz-, und Dissimilaritätskonzepte. Zusätzlich wird der Sicherheits- und Zuverlässigkeitsprozess mittels V-Modell gelehrt und empirisch vertieft. Zur Vertiefung wird das HCFSM-Modell zum dynamischem Redundanzmanagement vorgestellt. In Ergänzung mit der allgemeinen Klassifizierung von Fehlereffekten auf Flugzeugebene und einer detaillierten Vorstellung des Sicherheits- und Zuverlässigkeitsprozesses in der Luftfahrt entsteht so das Verständnis zur Definition und Absicherung von Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen im Rahmen der Flugsystementwicklung.</p> <p>Ein weiterer Schwerpunkt bieten Simulationsmodelle in der Luftfahrt. Die Lehre in diesem Bereich umfasst die Grundlagen der Monte-Carlo-Simulation (Erzeugung von Zufallszahlen, Generierung von Verteilungsfunktionen, historische Anwendungen und mathematische Basis) sowie die Anwendung auf Systemstrukturen (Redundanzsysteme in der Luftfahrt) und Markov-Modelle (Abschaltstrategien in der Luftfahrt). Ziel ist die eigenständige Anwendung dieser Methode durch die Studierenden.</p> <p>Zur Einbindung des Faches in das Gesamtmoduls wird zusätzlich das Thema „Human Factors“ aus Sicht der Technischen Zuverlässigkeit behandelt. Dies umfasst die Erläuterung der Ansätze der ergonomischen und der probabilistischen Bewertung sowie der unterschiedlichen Rechenmethoden (THERP, ASEP, HCR, HEART, SLIM, ESAT)</p>					

FWS	Fertigungsprozesse der Werkzeug- und Schneidwarenindustrie	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - neuartige Methoden in der Entwicklung von Werkstoffen sowie deren Nachbehandlung und Verarbeitung anzuwenden - die den Verfahren zugrunde liegenden physikalischen Prozesse zu verstehen - Werkstoffeigenschaften mit dem Aufbau der Materie zu korrelieren und dieses Wissen für bestimmte Anwendungsfälle zielgerichtet zu verwenden - einen Transfer des theoretischen Fachwissens auf die industrielle Praxis durchzuführen. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 6		

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: 967	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38266	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

FWS-a	Fertigungsprozesse der Werkzeug- und Schneidwarenindustrie	PF	Vorlesung/ Übung	3	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Berns, Theisen: Eisenwerkstoffe: Stahl und Gusseisen Hornbogen: Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften Totten: Steel Heat Treatment Landes: Messerklingen und Stahl Schatt: Konstruktionswerkstoffe des Maschinen- und Anlagenbaues</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Den Studierenden wird das auf Werkzeuge und Schneidwaren wirkende Belastungskollektiv vermittelt. Sie erhalten Informationen zu den üblichen Werkstoffgruppen zur Fertigung von Werkzeugen und Schneidwaren. Darauf aufbauend werden Verfahren zur Herstellung der Halbzeuge diskutiert, aus denen Werkzeuge und Schneidwaren hergestellt werden. Der Einfluss dieser Herstellungsverfahren auf die Mikrostruktur der Werkstoffe sowie die grundlegenden Fertigungstechniken der Werkzeug- und Schneidwarenherstellung werden vermittelt. Dabei wird insbesondere auf den gegenseitigen Einfluss der Fertigungsverfahren und der Mikrostruktur der Werkstoffe eingegangen. Die Studierenden erhalten einen Überblick der Werkzeugfertigung von der Werkstoffherzeugung bis zur Endfertigung. Sie lernen typische Schadensfälle aus der Werkzeug- und Schneidwarenherstellung kennen und diskutieren, wie diese zu vermeiden sind. Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchungskollektiv der Werkzeuge • Werkstoffe der Werkzeuge und Schneidwaren • Herstellungsverfahren der Werkstoffe • Auswahl des Werkstoffes und des Herstellungsverfahrens in Abhängigkeit des Belastungskollektivs • Fertigungsverfahren der Werkzeuge und Schneidwaren • Einfluss der Fertigungsverfahren auf die Mikrostruktur der Werkstoffe • Auswahl geeigneter Fertigungstechniken in Abhängigkeit des Werkstoffes und dessen bisherigem Fertigungsweges • Typische Schadensfälle aus der Werkzeug- und Schneidwarenherstellung 					

RSB	Randschicht- und Beschichtungstechnologien	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, - Beschichtungs- und Randschichtverfahren zu verstehen, auszuwählen und anzuwenden - die den Verfahren zugrunde liegenden physikalischen Prozesse zu verstehen - Schicht- und Randschichteigenschaften mit der Mikrostruktur zu korrelieren und dieses Wissen für bestimmte Anwendungsfälle zielgerichtet zu verwenden - einen Transfer des theoretischen Fachwissens auf die industrielle Praxis durchzuführen - relevante Informationen aus einer Vielzahl verschiedener Quellen zu recherchieren und zu interpretieren - angemessene Technologien zu verwenden, um Informationen zu ermitteln, zu verarbeiten und aufzubereiten - die Richtlinien (z. B. in Bezug auf die Arbeitsplatzsicherheit und -gesundheit) einzuhalten. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 6

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 1038	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 38305	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	4
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 38264 ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 38264	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Schriftliche Ausarbeitung oder Kolloquium mit Präsentation Die Festlegung auf eine der beiden aufgelisteten Formen erfolgt zu Beginn des Semesters.				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
--------------	-------	----------	-----	---------

RSB-a	Randschicht- und Beschichtungstechnologien	PF	Vorlesung/ Übung	3	120 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: K. Bobzin, Oberflächentechnik für den Maschinenbau, Wiley-VCH, 2013 F.W. Bach, Moderne Beschichtungsverfahren, Wiley-VCH 2004 K.P. Müller, Praktische Oberflächentechnik, Vieweg 2003 R. Haefer, Oberflächen- und Dünnschicht-Technologie Teil 1, Springer 1987</p>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Relevanz von Beschichtungen in Anwendungen des Maschinenbaus • Unterscheidung und Klassifizierung von Dünn- und Dickschichtsystemen • Verfahren der Randschichtbehandlung (Aufkohlen, Nitrieren, SolNit, etc.) mit Übung und Laborpraktikum • SolNit von martensitischen Chromstählen • Verfahren zur Erzeugung dünner Schichten (Verchromen, (stromlos) Vernickeln, Abscheidung aus der Gasphase, Galvanoschichten, etc.) • Verfahren zur Erzeugung dicker Schichten für den Korrosions- und Verschleißschutz (Auftragschweißen, thermisches Spritzen, Verbundguss, Plattieren, HIP-Cladding, Sinter-Cladding, etc.) • Analyse und Bewertung von Beschichtungen und Schichtsystemen • Auswahlkriterien für die technische Anwendung 					
RSB-b	Randschicht- und Beschichtungstechnologien	PF	Praktikum	1	30 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Das Praktikum wird semesterbegleitend angeboten. Am Ende des Semesters erfolgt die Präsentation der Ergebnisse der Studierenden im Zuge eines Kolloquiums. Alternativ ist eine schriftliche Hausarbeit zu verfassen. Die Studierenden arbeiten in Kleingruppen selbstständig unter fachlicher Anleitung des Lehrenden an unterschiedlichen Fragestellungen der Randschicht- und Beschichtungstechnologie.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Innerhalb des Praktikums erlernen die Studierenden Analyse und Bewertung von Beschichtungen und Schichtsystemen, sowie Auswahlkriterien für die technische Anwendung. Im Rahmen des Praktikums wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, metallografische Schliffe an beschichteten Proben selbstständig zu präparieren und zu untersuchen, um auf diese Weise das theoretisch vermittelte Fachwissen an praktischen Beispielen zu festigen.</p>					

KWH	Keramische Werkstoffe und Hartmetalle	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die charakteristischen Vor- und Nachteile und die Einsatzbereiche von keramischen und hartmetallischen Werkstoffen und können diese in einem Fachgespräch beschreiben. • Sie besitzen die Fähigkeit, die Eigenschaften von Hartmetallen und technischer Keramik, im Vergleich mit den bereits bekannten Ingenieurwerkstoffen, einzuordnen. • Sie können die Unterschiede verschiedener Hartmetalle und keramischer Werkstoffe und deren Verwendungsmöglichkeit unter Berücksichtigung von konstruktions- und produktionstechnischen Aspekten eigenständig bewerten. • Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Erkenntnisse anzuwenden und ingenieurtechnische Aufgaben und Probleme (ggf. fachübergreifend) zu lösen. Hierzu gehört es, auch eigene Ansätze zu entwickeln und umzusetzen. Dies bildet die Grundlage für Handlungskreativität, sowie Forschung und Analyse. • Sie üben wissenschaftliches Lernen und Denken als Grundlage des dauerhaften Lernens. Zudem haben die Studierenden eine vertiefte, interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 6	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 1066	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 1167	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

KWH-a	Keramische Werkstoffe und Hartmetalle	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Verband der Keramischen Industrie e.V.: Brevier Technische Keramik, Fahner Druck (2003) R. Kieffer, P. Schwarzkopf: Hartstoffe und Hartmetall, Springer (reprint 2013) W. Weißbach: Werkstoffkunde, Springer Vieweg (2015)</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung der Hartmetalle und technischen Keramik; Aufbau, Struktur und Eigenschaften hartmetallischer und keramischer Werkstoffe und Schichten; Definition, Benennung, Einteilung und Haupteigenschaften der hartmetallischen und keramischen Werkstoffe im Vergleich mit metallischen Werkstoffen (mechanische, chemische, physikalische, thermische und elektrische Eigenschaften); Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren (Rohstoffe und Additive, Massenaufbereitung, Formgebung, Sintern, Abmessungen und Schwindung, abtragende Formgebung, Beschichten) und daraus resultierende Eigenschaften; Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele von Hartmetallen und technischen Keramiken</p>					

FUS	Fügetechnik / Schweißtechnik	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage: - grundlegende Schweißverfahren zu unterscheiden, - die theoretischen Grundlagen der unterschiedlichen schweißtechnischen Verfahren zu beschreiben und - die Vor- und Nachteile der Verfahren zu erkennen und auf den Anwendungsfall in der Produktion zu beziehen. - Eigenschaftsänderungen und Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen von Bauteilen/Produkten zu benennen und im Anwendungsfall zu berücksichtigen. Die Studierenden erlangen durch diese Inhalte den Grundlagenteil der Ausbildung zum Schweißfachingenieur /-techniker nach Richtlinie DVS-IIW 1170 Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 956	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
FUS-a	Fügetechnik / Schweißtechnik	PF	Vorlesung	4	120 h
Inhalte: Historische Entwicklung der Füge- und Schweißverfahren, grundlegende Eigenschaften der Werkstoffe, theoretische Grundlagen der unterschiedlichen schweißtechnischen Verfahren (Stabelektrode, WIG, MIG/MAG (MSG), Unterpulverschweißen, Laser, Plasma, etc.) sowie deren Vor- und Nachteile Schweißgeschwindigkeiten und -güte der Verfahren Anwendungsbereiche der schweißtechnischen Verfahren (Maschinenbau, Automobilindustrie, Stahlbau, Flugzeug, Raumfahrt) Schweißbare Bauteilgrößen (vom filigranen WIG-Folienschweißen bis zu mehrschichtigem Schweißen im Stahlbau mit Stabelektrode oder MSG) Kennwerte und Einstellungen der unterschiedlichen Schweißverfahren sowie Automatisierung Thermische Trennverfahren (Laser-, Plasmaschneiden) Thermische Spritzverfahren					
FUS-b	Labor Fügetechnik / Schweißtechnik	PF	Praktischer Unterricht	1	30 h
Inhalte: Demonstration der Möglichkeiten unterschiedlicher Verfahren der Schweißtechnik und der thermischen Verfahren Befähigung zur selbstständigen Anwendung unterschiedlicher Verfahren der Schweißtechnik unter Berücksichtigung von Einstellungen und Systemparametern Verdeutlichung der Vorlesungsinhalte des 5. Semesters.					

FBE0126	Werkstoffe und Grundsaltungen - ET	PF/WP WP	Gewicht der Note 7	Workload 7 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die werkstofftechnischen Grundlagen von technisch wichtigen Isolatoren, Halbleitern und Leitern. Sie sind in der Lage, die jeweiligen Einsatzgebiete zu identifizieren und eine geeignete Werkstoffauswahl vorzunehmen. Die Funktionsprinzipien elementarer Halbleiterbauelemente auf Silizium-Basis wie PN-Dioden und Bipolartransistoren sind verstanden. Darauf aufbauende einfache analoge Grundsaltungen sind geläufig. Überfachliches Qualifikationsziel ist die Fähigkeit, den erlernten Stoff zu systematisieren, in größere Zusammenhänge einzuordnen, bedarfsabhängig abzurufen und eigenständig weiterzuentwickeln.				
Allgemeine Bemerkungen: Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen zur Mathematik und aus den Modulen Experimentalphysik und Grundlagen der Elektrotechnik I und II.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 5		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1015	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	6
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 940 ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 940	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Praktikum				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0126-a	Werkstoffe und Grundsaltungen - ET	PF	Vorlesung/ Übung	5 180 h
Inhalte: Aufbau der Materie: Atome, Moleküle, Kristalle Elektrische Eigenschaften von Festkörpern: elektrische/thermische Leitfähigkeit, Bändermodell der Elektronenzustände in Festkörpern Halbleiter-Grundlagen: Bändermodell, Eigenleitung, Störstellenleitung, Zustandsdichte, Fermi-Dirac-Statistik, Ladungsträgerkonzentration, Stromgleichungssystem im Halbleiter, Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit, Kontinuitätsgleichung, el. Kontakte an Halbleiter Grundlagen, Wirkprinzipien und einfache Schaltungen von Halbleiterbauelementen: p/n-Übergang Kennlinie, dynamisches Verhalten, Ersatzschaltbild, spezielle Anwendungen Bipolartransistor: Funktionsprinzip, Kennlinienfelder, Kleinsignalverhalten, Stabilisierung des Arbeitspunktes, Grundsaltungen Feldeffekttransistor: Funktionsprinzip, Kennlinienfelder				

FBE0126-b	Werkstoffe und Grundsaltungen	PF	Praktikum	1	30 h
Inhalte: Drei Versuche à 2 Stunden zu Werkstoffen, Bauelementen und Grundsaltungen					

FBE0163	Dünnschichttechnologie	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Vorlesung Dünnschichttechnologie beschäftigt sich mit verschiedenen amorphen und polykristallinen Halbleitern und vermittelt Grundlagen der Vakuumtechnologie und entsprechender vakuumbasierter aber auch vakuumfreier Abscheideverfahren. Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis über die Anforderungen und Funktionsweise großflächiger Dünnschichtelektronik.				
Allgemeine Bemerkungen: Empfohlen werden fundierte Kenntnisse aus den Modulen: Mathematik A und B, Experimentalphysik sowie Werkstoffe und Grundsaltungen				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1186	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0163-a	Dünnschichttechnologie	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Grenzen Wafer-basierter Mikroelektronik amorphe und polykristalline Halbleiter Grundlagen der Vakuumtechnik Schichtwachstum Vakuumdeposition Vakuumfreie Dünnschichttechnik Charakterisierung dünner Schichten Dünnschichtbauelemente					

EP4b	Physik der kondensierten Materie	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Absolvent(inn)en kennen die grundlegenden Modelle der Festkörperphysik die zum Verständnis von modernen Technologien nötig sind, die auf den strukturellen, elektrischen, optischen und magnetischen Eigenschaften von Materialien basieren. Die Absolvent(inn)en kennen und verstehen die wichtigsten Verfahren der Strukturanalyse und die prinzipielle Funktionsweise von Halbleiterelektronik, Supraleitern, Spintronik und Kernspintomographie.				
Allgemeine Bemerkungen: Empfohlene Voraussetzung: Modul EP3 - Atom- und Quantenphysik				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 6	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38278	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	5
Modulabschlussprüfung ID: 38272	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
EP4b-a	Physik der kondensierten Materie	PF	Vorlesung	3	90 h
Bemerkungen: Kristallstrukturen: Kristalline und amorphe Strukturen, reziprokes Gitter, Brillouin-Zonen, Bindungstypen. Untersuchungsmethoden: Beugung von Elektronen, Neutronen, Röntgenstrahlung etc. Dynamik von Kristallgittern: Phononen, spezifische Wärme, optische Eigenschaften. Kristallelektronen: Fermi-Gas, elektrischer Widerstand, Streuung und Relaxation, spezifische Wärme Leiter, Halbleiter, Isolatoren, Bändermodell. Magnetismus: Ferro-, Antiferro-, Dia- und Paramagnetismus, Austauschwechselwirkung Elektronen- und Kernspinresonanz. Supraleitung (Grundlagen).					
EP4b-b	Übung Physik der kondensierten Materie	PF	Übung	1	60 h
Bemerkungen: Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					

VAN	Virtuelle Akademie Nachhaltigkeit	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden setzen sich mit Fragen und Problemstellungen der Nachhaltigkeit auseinander. - Die Studierenden entwickeln eine Vorstellung von der großen Bandbreite der „Nachhaltigen Entwicklung“ - Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen zur Nachhaltigkeit in ihr eigenes fachwissenschaftliches Umfeld zu transferieren. - Die Studierenden sind in der Lage, zum Thema Nachhaltigkeit belastbare Aussagen treffen zu können und ihre eigenen Entscheidungen im privaten und beruflichen Umwelt daran zu reflektieren. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Die Virtuelle Akademie Nachhaltigkeit ist eine von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Einrichtung, die an der Exzellenz-Universität Bremen koordiniert wird. Die Umsetzung erfolgt durch die Professur für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Nachhaltiges Management der Universität Bremen in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Multimedia in der Lehre (ZMML). Die Virtuelle Akademie Nachhaltigkeit hat Gremien, zielgruppenspezifische Arbeitsabläufe und Kooperationen entwickelt, die den erfolgreichen Aufbau der Akademie und des Prüfungsnetzwerks ermöglicht haben.</p> <p>Lehrveranstaltungen innerhalb der Virtuellen Akademie Nachhaltigkeit können nach Anmeldung auf der zugehörigen Lehrplattform als Kurse belegt werden. Ein Kurs wird mit 3 LP bewertet, so dass Studierende zum Abschluss dieses Moduls mind. 2 Lehrveranstaltungen erfolgreich abschließen müssen. Die formale Abwicklung, die Einschreibung in Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsanmeldung erfolgen über die Lehrplattform der Virtuellen Akademie Nachhaltigkeit. Die Prüfungen werden in der Form von E-Klausuren vor Ort an der Bergischen Universität abgenommen. Prüfungstermine, Ansprechpartner und Prüfungsort werden über die Lehrplattform rechtzeitig bekannt gegeben. Weitere Details finden sich unter http://www.va-bne.de.</p>				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 6		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1018	Elektronische Prüfung	120 Minuten	2	3
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die Prüfungen werden in der Form von E-Klausuren vor Ort an der Bergischen Universität abgenommen. Prüfungstermine, Ansprechpartner und Prüfungsort werden über die Lehrplattform rechtzeitig bekannt gegeben. Weitere Details finden sich unter http://www.va-bne.de.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1009	Elektronische Prüfung	120 Minuten	2	3
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die Prüfungen werden in der Form von E-Klausuren vor Ort an der Bergischen Universität abgenommen. Prüfungstermine, Ansprechpartner und Prüfungsort werden über die Lehrplattform rechtzeitig bekannt gegeben. Weitere Details finden sich unter http://www.va-bne.de.</p>				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

VAN-a	Virtuelle Akademie Nachhaltigkeit	PF	Vorlesung	4	180 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Dieses Modul kann entweder im Wahlpflichtbereich des Studiengangs B.Sc. Maschinenbau oder des Studiengangs M.Sc. Maschinenbau belegt werden, da keine fachspezifischen Voraussetzungen zu erfüllen sind. Die Virtuelle Akademie Nachhaltigkeit ist eine von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Einrichtung, die an der Exzellenz-Universität Bremen koordiniert wird. Die Umsetzung erfolgt durch die Professur für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Nachhaltiges Management der Universität Bremen in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Multimedia in der Lehre (ZMML). Die Virtuelle Akademie Nachhaltigkeit hat Gremien, zielgruppenspezifische Arbeitsabläufe und Kooperationen entwickelt, die den erfolgreichen Aufbau der Akademie und des Prüfungsnetzwerks ermöglicht haben.</p> <p>Lehrveranstaltungen innerhalb der Virtuellen Akademie Nachhaltigkeit können nach Anmeldung auf der zugehörigen Lehrplattform als Kurse belegt werden. Ein Kurs wird mit 3 LP bewertet, so dass Studierende zum Abschluss dieses Moduls mind. 2 Lehrveranstaltungen erfolgreich abschließen müssen. Die formale Abwicklung, die Einschreibung in Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsanmeldung erfolgen über die Lehrplattform der Virtuellen Akademie Nachhaltigkeit. Die Prüfungen werden in der Form von E-Klausuren vor Ort an der Bergischen Universität abgenommen. Prüfungstermine, Ansprechpartner und Prüfungsort werden über die Lehrplattform rechtzeitig bekannt gegeben. Weitere Details finden sich unter http://www.va-bne.de.</p>					
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Virtuelle Akademie Nachhaltigkeit bietet Ihnen eine breite Auswahl an videobasierten Lehrveranstaltungen von renommierten Hochschullehrenden mit Nachhaltigkeitsbezug an, die Sie für je 3 Leistungspunkte anerkennen lassen können. Begleitend zu Präsenzveranstaltungen an oder in der vorlesungsfreien Zeit können Sie sich für Veranstaltungen registrieren und im eigenen Lerntempo selbstbestimmt mit den Lernvideos arbeiten. - Alle Lehrveranstaltungen stehen kostenfrei zur Verfügung. Zusätzlich zu den Lernvideos können Sie über unsere Lernplattform kostenfrei weiteres Lernmaterial nutzen sowie Kontakt zum Betreuungsteam aufnehmen. - Sie als Studierende erwerben Gestaltungskompetenzen im Rahmen der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung und werden auf zukünftige berufliche Herausforderungen vorbereitet. Sie erwerben und erweitern darüber hinaus Ihre eLearning-Kompetenzen und Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Medien. - Die genauen Inhalte der innerhalb der Virtuellen Akademie Nachhaltigkeit angebotenen Lehrveranstaltungen können Sie unter http://www.va-bne.de im Detail einsehen. 					

UBI	Einführung in die Umweltbewertung für Ingenieure	PF/WP WP	Gewicht der Note 2	Workload 2 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden erlangen Kompetenzen über wesentliche Umweltbewertungsmethoden im Bereich des Ingenieurwesens. Sie können verschiedene Methoden beschreiben und die Unterschiede erklären sowie die Anwendungsmöglichkeiten und Vor- und Nachteile darstellen.</p> <p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelle und Methoden zur Abbildung von Umweltwirkungen - Transfer und Anwendung der Ergebnisse als Entscheidungshilfen in die Praxis z.B. auf Unternehmensebene - Im Detail zu den Methoden Ökobilanzierung und MIPS 				
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: 38289	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	2
Modulabschlussprüfung ID: 38271	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	2

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

UBI-a	Einführung in die Umweltbewertung für Ingenieure	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur: Frischknecht, P., Schmied, B. (2002): Umgang mit Umweltsystemen. München: Ökom. Martin Kaltschmitt, Liselotte Schebek (Hrsg.) (2015): Umweltbewertung für Ingenieure: Methoden und Verfahren. Springer: Heidelberg. Schmidt-Bleek, F., 2000. Das MIPS-Konzept : weniger Naturverbrauch - mehr Lebensqualität durch Faktor 10. Droemer Knauer, München. Liedtke, C., Bienge, K., Wiesen, K., Teubler, J., Greiff, K., Lettenmeir, M., Rohn, H., 2014. Resource Use in the Production and Consumption System—The MIPS Approach. Resources 3, 544–574. Schmidt-Bleek, F., 1992. Ein universelles ökologisches Maß? : Gedanken zum ökologischen Strukturwandel. Klöpper, Walter, Grahl, Birgit (2009): Ökobilanz (LCA). Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Wiley-VCH, Weinheim.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Den Studierenden wird ein Überblick über die gängigsten Umweltbewertungsmethoden gegeben, die im Bereich des Ingenieurwesens Anwendung finden. Dafür wird das Ingenieurwesen zunächst in die Umwelt- bzw. Nachhaltigkeitsdebatte eingeordnet. Daran anschließend wird die Thematik der Indikatorik und grundlegende Elemente der Bewertung und Modellierung dargestellt. Im Detail werden die Methoden Ökobilanzierung und MIPS betrachtet und in das Feld der Umweltbewertungsmethoden eingeordnet. Als spezifische Handlungsfelder werden zukünftige Mobilitäts- und Energiesysteme im Rahmen der Umweltbewertung dargestellt. Als Abschluss wird der Bezug zur eigenen Person dargestellt und aufgezeigt, welchen Einfluss der private Konsum auf die Umwelt hat und wie dieser durch das Ingenieurwesen beeinflusst wird.</p> <p>Folgende Themen werden behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einordnung Ingenieurwesen in die Debatte der Nachhaltigen Entwicklung: Was hat das Ingenieurwesen mit Nachhaltigkeit zu tun? 2. Umweltindikatoren, Indikatorensysteme und grundlegende Elemente der Umweltbewertung und Modellierung: Was gibt es für Methoden und was sind die Vor- und Nachteile? 3. Quantitative Umweltbewertung von Produkten: Welches Produkt ist besser? Anwendung der Ökobilanz 4. Detailbetrachtung von Ressourceneffizienzpotenziale spezifischer Handlungsfelder: Was ist Ressourceneffizienz? Wie sieht das Mobilitäts- und Energiesystem der Zukunft aus und was bewirkt die Digitalisierung? Anwendung der MIPS-Methode (Material Input per Service) 5. Detailbetrachtung von Ressourceneffizienzpotenziale spezifischer Handlungsfelder: Was ist Ressourceneffizienz? Wie sieht das Mobilitäts- und Energiesystem der Zukunft aus und was bewirkt die Digitalisierung? Anwendung der MIPS-Methode (Material Input per Service)? 					

ARB	Arbeitssicherheit	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen Kenntnisse über vertiefende Faktoren in der Arbeitssicherheit und sind in der Lage rechtliche, methodische und inhaltliche Fragestellungen der Arbeitssicherheit zu beurteilen. Auf dem Gebiet des Gefahrstoffmanagements verfügen die Studierenden über ein fundiertes inhaltliches und fachliches Verständnis. Produkt- und arbeitssicherheitspezifische Methoden und Prozesse können dabei durch die Studierenden eigenständig angewendet werden.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 6		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38265	Schriftliche Prüfung (Klausur)	135 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
ARB-a	Arbeitssicherheit	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Methodeninstrumentarien (Bausteine der Gefährdung: hazard x exposition, Arbeitssystemmodell, Analyse-, Bewertungs- und Gestaltungsmethoden und-verfahren) • faktorenspezifische Vermittlung von hazard x exposition • Gestaltungsoptionen (thermische, chemische, biologische, psychische Gefährdungen) • Grundlagen der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes • objektspezifische Vermittlung (sichere Tätigkeiten mit technischen Arbeitsmitteln) 					
ARB-b	Gefahrstoffmanagement	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Inverkehrbringen von Stoffen nach REACH • Einstufung und Kennzeichnung nach CLP-VO • Zulassungsverfahren (u. a. Biozide) • standardisierte Arbeitsverfahren bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen • Betrachtung ausgewählter Tätigkeiten mit Gefahrstoffen • Praxisorientierte Betrachtung ausgewählter Gefahrstoffe 					

ASI	Anlagensicherheit	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse des sicheren Betriebes verfahrenstechnischer Anlagen im Normalbetrieb, bei betrieblichen Störungen und Notfällen bis hin zu Störfällen. Darüber hinaus sind die Studierenden befähigt industrietypische Risiken wie Brand, Explosion und Stofffreisetzungen zu erkennen, bestimmte Bewertungen durchzuführen und technische Sicherheits- und Schutzmaßnahmen zu konzipieren.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 5		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1108	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
ASI-a	Apparate- und Anlagensicherheit	PF	Vorlesung/ Übung	2	120 h

Inhalte:

Gegenstand der Lehrveranstaltung Anlagensicherheit ist das sachliche und methodische Verständnis des Themenfeldes Anlagensicherheit. Einführend erfolgen die rechtliche und begriffliche Einordnung der Anlagensicherheit sowie die Definition möglicher Betriebs- und Anlagenzustände. Sicherheitsingenieurstechnische Problemstellungen werden in Abhängigkeit der verfahrenstechnischen Grundoperationen, prozessbedingte Besonderheiten und stofflichen Eigenschaften erörtert. Davon abgeleitet werden technische und organisatorische Maßnahmen für den sicheren Betrieb vorgestellt. Die Auswirkungen und Folgen aus Betriebsstörungen und Störfällen werden aufgezeigt. Auf dieser Grundlage werden die Elemente eines Anlagensicherheitskonzeptes thematisiert und sowohl technische, als auch organisatorische Maßnahmen, aber auch Maßnahmen der Gefahrenabwehr benannt.

ASI-b	Technischer Explosionsschutz	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ignatowitz, E.: Chemietechnik, Verlag Europa-Lehrmittel, Hahn-Gruiten • Schäfer, H.; Jochum, C.: Sicherheit in der Chemie – Ein Leitfaden für die Praxis, Carl Hanser Verlag, München Wien • Hauptmanns, U.: Prozess- und Anlagensicherheit, Springer-Verlag GmbH, Heidelberg • Winter, H.: Prozessleittechnik in Chemieanlagen, Verlag Europa-Lehrmittel, Hahn-Gruiten • Steinbach, J.: Chemische Sicherheitstechnik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim • Lees, F.: Loss Prevention in the Process Industries, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford (UK) • Bratknecht, W.: Explosionsschutz – Grundlagen und Anwendung. Springer-Verlag, Berlin • Bussenius, S.: Wissenschaftliche Grundlagen des Brand- und Explosionsschutzes, Kohlhammer Verlag, Stuttgart • Dyrba, B.: Kompendium Explosionsschutz, Carl Heymanns Verlag, Köln • Eckhoff, R.: Dust Explosions in the process industries, Butterworth-Heinemann, Oxford (UK) <p>Empfohlene Voraussetzungen: BScS-Modul: Chemie IA für Sicherheitsingenieure, Chemie IB für Sicherheitsingenieure, Physik IB für Sicherheitsingenieure; BScS-Lehrveranstaltung: Grundlagen des Brandschutzes</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Gegenstand der Lehrveranstaltung Technischer Explosionsschutz ist das sachliche Verständnis des Themenfeldes Explosionsschutz. Im ersten Schritt werden physikalische und chemische Grundlagen von Brand- und Explosionsphänomenen dargestellt. Des Weiteren liegt ein inhaltlicher Schwerpunkt, auf der systematischen Beurteilung von betrieblichen Explosionsrisiken (Gefährdungsbeurteilung) und die Ableitung von entsprechenden technischen und organisatorischen Explosionsschutzmaßnahmen. Darüber hinaus werden die Auswirkungen von Explosionen thematisiert.</p>					

ABS	Abwehrender und anlagentechnischer Brandschutz	PF/WP WP	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden begutachten auf dem Gebiet des vorbeugenden und abwehrenden Brand- und Explosionsschutzes Verfahren, Anlagen oder Gebäude kritisch hinsichtlich der Gefährdung durch Brände und Explosionen. Darauf aufbauend entwickeln die Studierenden gezielte und praxisorientierte Maßnahmen, um Brände frühzeitig zu detektieren und effektiv zu bekämpfen. Sie können die einzelnen Gefährdungen sowie die risikogerechten vorbeugenden und abwehrenden Maßnahmen miteinander verknüpfen. Die Studenten können diese somit begründet zu einem angepassten und miteinander verzahnten Gesamtkonzept entwickeln.				
Allgemeine Bemerkungen: Empfohlene Voraussetzungen: BScS-Module Chemie IA für Sicherheitsingenieure, Chemie IB für Sicherheitsingenieure, Physik IB für Sicherheitsingenieure; BScS-Lehrveranstaltung: Grundlagen des Brandschutzes				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1081	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	2	8

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
ABS-a	Branderkennung und Brandbekämpfung	PF	Vorlesung	2	60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> chemische und physikalische Grundlagen der Brand- und Rauchausbreitung physikalische und chemische Grundlagen der verschiedenen Detektionsmethoden Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Brandmeldetechniken Normen und technische Regeln zur grundlegenden Planung für Brandmeldeanlagen Auswahl geeigneter Brandmeldetechniken für die Überwachung von Gebäuden, Anlagen oder Verfahren 					
ABS-b	Stationäre und mobile Löschanlagen und -geräte	PF	Vorlesung	2	60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Anwendung normativer Methoden der Planung von stationären Löschanlagen Löscheffekte der eingesetzten Löschmittel Aspekte der Löschchemie Vergleich der Anwendungsmöglichkeiten und –grenzen der verschiedenen Löschanlagen 					
ABS-c	Grundlagen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes	PF	Vorlesung	2	120 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> grundlegende Definitionen von Bränden und Explosionen Verbrennungsprozesse und -abläufe einschließlich der verschiedenen Brennstoffe (fest, flüssig, gasförmig) Zündvorgänge Brandspezifische Reaktionsgeschwindigkeiten, Energieumsätze, Wärmefreisetzungsgeschwindigkeiten und Brandformen 					

BVS	Bevölkerungsschutz	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben Basiswissen für nationale und internationale Aspekte des Bevölkerungsschutzes. Sie übertragen in Richtlinien und Gesetzen beschriebene Ansätze zur Planung und Durchführung von Hilfsmaßnahmen für Schadenslagen unterschiedlicher Dimensionen auf konkrete Beispiele und überprüfen diese hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit und Wirksamkeit. Die Studierenden vergleichen Ansätze aus verschiedenen Bereichen miteinander, der Schwerpunkt liegt hierbei auf den Bereichen Naturgefahren sowie biologische Sicherheit.				
Allgemeine Bemerkungen: Empfohlene Voraussetzung: Grundlagen der Bevölkerungsschutzes				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 6	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1177	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BVS-a	Bevölkerungsschutz	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Rettungswesen • Management von Großschadenslagen • Internationale Katastrophenhilfe • Gefährdungs-, Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen für Naturgefahren 					
BVS-b	Biologische Risiken	PF	Vorlesung	2	60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Immunologie • Infektiologie und Epidemiologie • Infektionserreger • relevante gesetzliche Regelungen des Infektionsschutzes • technischer Infektionsschutz • Persönliche Schutzausrüstung • Biowaffen • Pandemieplanung 					

UWS	Umweltsicherheit	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die wesentlichen physikalischen und chemischen Grundlagen, und besitzen einen allgemeinen Überblick über die relevanten Verunreinigungen der Umweltmedien Boden, Luft und Wasser sowie Grundkenntnisse zur Charakterisierung und Wirkung der Emissionen und Immissionen. Sie sind in der Lage, die Zusammenhänge zwischen dem Umgang mit betrieblichen / industriellen Abfällen und dem ökologischen Eintrag (Luft, Wasser, Boden) sowie deren Wirkung dazulegen und dieses Wissen im betrieblichen Umfeld anzuwenden. Der sicherheitsrelevante Aspekt im Sinne einer primären Vermeidungs- und der sekundären Minderungsstrategie steht bei der Ableitung von Gestaltungslösungen im Mittelpunkt.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1044	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
UWS-a	Umweltsicherheit	PF	Vorlesung/ Übung	6	180 h
Bemerkungen: Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Brauer: Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik, Springer Verlag • Förstner: Umweltschutztechnik, Springer Verlag 					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung, Ausbreitung, Umwandlung und Wirkung von Luftverunreinigungen • Partikelbewegung in Gasen • Arten von Abscheidern • Technische Verfahren zur Emissionsminderung • Verfahren zur Abwasserbehandlung, Abfallgruppen und Sammelsysteme • Verwertungsverfahren von flüssigen und festen Abfällen • Deponierung • Funktionen von Böden, Bodentypen, -bildung und -horizonte • Schutz vor Bodenkontaminationen • Bodensanierungsverfahren 					

MMS	Methodik für Sicherheitsingenieure	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
Qualifikationsziele: Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende methodische Sicherheitsingenieurkenntnisse, welche sie für die weitere Vertiefung ihres Studiums benötigen. Darüber hinaus befähigt dieses Grundlagen- und Methodenwissen die Studierenden dazu, bei neuen Aufgabenstellungen, die im Rahmen der Vertiefung des Studiums nicht explizit gelehrt wurden, eigenständige Lösungen zu entwickeln.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 5		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1051	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MMS-a	Methodologie und Methoden der Sicherheitstechnik	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
Bemerkungen: Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Peters, O.; Meyna, A.: Handbuch der Sicherheitstechnik. Carl Hanser Verlag, München • Lehder, G.; Skiba, R.: Taschenbuch Arbeitssicherheit. Erich Schmidt Verlag, Berlin • Strnad, H.; Vorath, B.-J.: Sicherheitsgerechtes Konstruieren. Verlag TÜV Rheinland, Köln • BAuA [Hrsg.]: Forschungsberichte der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund • GfS e.V. [Hrsg.]: Tagungsbände, Monographien und Schriften der Gesellschaft für Sicherheitswissenschaft, Wuppertal 					
Inhalte: Gegenstand der Lehrveranstaltung Methodologie und Methoden der Sicherheitstechnik sind insbesondere wegbereitende Ansätze, Modelle und Methoden des Sicherheitsingenieurwesens (Taxonomie), sowie deren Terminologie. Des Weiteren bildet die systematische Beurteilung von Gefahren, Gefährdungen und Risiken insbesondere soziotechnischer Anwendungsfelder einen weiteren inhaltlichen Schwerpunkt. Darüber hinaus wird die Erstellung von Sicherheitskonzepten mit wichtigen Sicherheits- und Schutzmaßnahmen fokussiert.					

QZR	Qualitätssicherung und Risikomanagement	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der statistischen Methoden der Qualitätssicherung und können diese anwenden. Sie verfügen über Wissen zur Qualitätsplanung und -lenkung in der Fertigung sowie normenkonformer Mess- und Prüfprozesse. Sie kennen die elementaren Prozesse des Risikomanagements in der Entwicklungs-, Produktions- und Nutzungsphase im Rahmen komplexer Wertschöpfungsnetzwerke.				
Allgemeine Bemerkungen: Empfohlene Voraussetzungen: BScS-Modul Mathematik IB für Sicherheitsingenieure; BScS-Lehrveranstaltung: Grundlagen des Qualitätsingenieurwesens				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 6		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Die schriftliche Hausarbeit ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur.				
Modulabschlussprüfung ID: 1179	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	2	4
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 947 ist in Komponente a zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 947	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	2
Erläuterung: Die schriftliche Hausarbeit ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur.				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand		
QZR-a		Statistische Methoden der Qualitätssicherung	PF	Vorlesung/ Übung	2	120 h
Bemerkungen: 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. Literatur: • DIN EN ISO 9000:2015 • Pfeifer, Tilo; Schmitt, Robert (Hg.) (2014): Masing Handbuch Qualitätsmanagement. 6., überarbeitete Auflage. München: Hanser, Carl., ISBN 978-3-446-43431-8						
Inhalte: • Grundlagen der statistischen Methoden der Qualitätssicherung • Qualitätsplanung und -lenkung in der Fertigung sowie in normenkonformen Mess- und Prüfprozessen • Umgangsmöglichkeiten mit Fehlern und qualitätsgerechte Gestaltung von Beschaffungsprozessen • Lieferantenauswahl, -bewertung, -audit und die Grundprinzipien der Warenannahme und Eingangsprüfung						

QZR-b	Risikomanagement	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none">• Risikomanagement im Produktentstehungsprozess• Prinzipien der Risikoidentifikation, -analyse, -handhabung und -überwachung• elementaren Prozesse des Risikomanagements in der Entwicklungs-, Produktions- und Nutzungsphase im Rahmen komplexer Wertschöpfungsnetzwerke					

MDA	Methoden der Datenerhebung und - auswertung	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen ein fundiertes Verständnis für die Datenerhebung, die Analyse sowie die Bewertung wissenschaftlicher sowie praktischer Daten und deren gegenseitigem Transfer. Die Studierenden beherrschen Methoden des ingenieurwissenschaftlichen sowie des sozialwissenschaftlichen Bereichs.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5

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

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MDA-a	Methoden der Mess- und Prüfdatenanalyse	PF	Vorlesung/ Übung	3	90 h
Bemerkungen: 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. Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Bertsche, B.; Lechner, G.: Zuverlässigkeit im Maschinenbau, 2. Auflage, Springer Verlag, ISBN: 3-540-65229-9. • Sachs, L.; Hedderich, J.: Angewandte Statistik, Springer Verlag, ISBN: 987-3-540-88901-4. • Hartung, J.: Statistik, 11. Auflage, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-24567-8. 					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse und Fertigkeiten zur Analyse von Mess- und Prozessdaten in einer Vielzahl an Stichprobenfällen • Bewertung von parametrischen als auch nicht-parametrischen Analysen theoretisch und anwendungsorientiert • Die Fallbeispiele umfassen unterschiedliche technisch komplexe Produktarten (z.B. Fahrzeugtechnik, Weiße Ware, Braune Ware etc.). 					

MDA-b	Methoden der evidenzbasierten Forschung	PF	Vorlesung/ Übung	3	90 h
-------	--	----	---------------------	---	------

Bemerkungen:

Literatur:

- 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: <http://www.aerzteblatt.de/archiv/63378/Biometrische-Methoden-in-der-medizinischen-Forschung>)
- 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
- Eid, Gollwitzer, Schmitt. Statistik und Forschungsmethoden. Beltz-Verlag, 4. Auflage 2015, ISBN-13: 978-3-621-28201-7
- Beaglehole, Bonita, Kjellström. Einführung in die Epidemiologie. Verlag Hans Huber, Bern 1997, ISBN-13: 3-456-82767-9
- Domsch, Ladwig. Handbuch Mitarbeiterbefragung. 3. Aufl. Springer Gabler, ISBN-13: 978-3642352942

Inhalte:

- Unterscheidung der Methodik der qualitativen von denen der quantitativen Forschung
- 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 dem Transfer von wissenschaftlicher Ergebnisse in die Praxis.
- Vermittlung von Kenntnissen, Fähigkeiten und das Methodenrepertoire zum Lesen, zur Interpretation und zur kritischen Beurteilung wissenschaftlicher Artikel.

ZuP	Zuverlässigkeitsplanung	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Kenntnisse im Bereich der Zuverlässigkeitsplanung von technisch komplexen Produkten und Prozessen.				
Allgemeine Bemerkungen: Empfohlene Voraussetzungen: BScS-Module: Mathematik IA für Sicherheitsingenieure, Mathematik IB für Sicherheitsingenieure; BScS-Lehrveranstaltung: Grundlagen der Technischen Zuverlässigkeit				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1095	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
ZuP-a	Zuverlässigkeitsplanung	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
Bemerkungen: Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Bertsche, B.; Lechner, G.: Zuverlässigkeit im Maschinenbau, 2. Auflage, Springer Verlag, ISBN: 3-540-65229-9. • Sachs, L.; Hedderich, J.: Angewandte Statistik, Springer Verlag, ISBN: 987-3-540-88901-4. • Meyna, A.; Pauli, B.: Taschenbuch der Zuverlässigkeits- und Sicherheitstechnik, Hanser Verlag, ISBN: 3-446-21594-8 • Albers, R.: „Leistungsspektrum Versuch“, Bertrand Ingenieurbüro GmbH, Köln, 17.Juni 2010. • Dutschke, W./ Keferstein, C.P.: Fertigungsmesstechnik, Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren, 6. Aufl. B. G. Teuber Verlag Wiesbaden, 2008. • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 3: Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung; 5. Aufl. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden, 26. März 2008. • Stahel, W.: Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler; 5. Aufl. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden, 25. Oktober 2007. 					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Parameterschätzung und Anwendung von Anpassungstests • Test – und Prüfplanung von Produkten, Fuzzy-Logik, neuronale Netze und Monte-Carlo-Simulation. • Datengenerierung und Zuverlässigkeitsprognose der Produkte/Bauteile. 					

RGI	Rechtliche Grundlagen der Sicherheitstechnik	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
Qualifikationsziele: Anknüpfend an Systematik, Methodik und Inhalte des Sicherheitsrechts in den Bereichen Arbeit, Umwelt und Gesundheit beherrschen die Studierenden die Vorschriften- und Regelwerk sowie die Normung und die Anwendung von gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen entsprechend den organisations- bzw. betriebsspezifischen Verhältnissen.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 5		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 975	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
RGI-a	Sicherheitsrecht	PF	Vorlesung	4	120 h
Bemerkungen: Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Pieper, Arbeitsschutzrecht, Kommentar für die Praxis, 6. Auflage, 2017 • Erbguth/Schlacke, Umweltrecht, 2016 • Klindt/Kapoor, Produktsicherheitsgesetz, 2015 					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Systematik, Methodik und Inhalte des Rechts aus sicherheitstechnischer Sicht • Sozialwissenschaftliche Aspekte des Rechts der Technik • Aspekte des öffentlichen und des Privatrechts mit besonderem Schwerpunkt auf dem Arbeitsrecht • Aspekte des Arbeitssicherheits-, Produktsicherheits- und Umweltsicherheitsrechts 					

MMS	Methodik für Sicherheitsingenieure	PF/WP WP	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP
Qualifikationsziele: Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende methodische Sicherheitsingenieurkenntnisse, welche sie für die weitere Vertiefung ihres Studiums benötigen. Darüber hinaus befähigt dieses Grundlagen- und Methodenwissen die Studierenden dazu, bei neuen Aufgabenstellungen, die im Rahmen der Vertiefung des Studiums nicht explizit gelehrt wurden, eigenständige Lösungen zu entwickeln.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 5		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1051	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MMS-a	Methodologie und Methoden der Sicherheitstechnik	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
Bemerkungen: Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Peters, O.; Meyna, A.: Handbuch der Sicherheitstechnik. Carl Hanser Verlag, München • Lehder, G.; Skiba, R.: Taschenbuch Arbeitssicherheit. Erich Schmidt Verlag, Berlin • Strnad, H.; Vorath, B.-J.: Sicherheitsgerechtes Konstruieren. Verlag TÜV Rheinland, Köln • BAuA [Hrsg.]: Forschungsberichte der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund • GfS e.V. [Hrsg.]: Tagungsbände, Monographien und Schriften der Gesellschaft für Sicherheitswissenschaft, Wuppertal 					
Inhalte: Gegenstand der Lehrveranstaltung Methodologie und Methoden der Sicherheitstechnik sind insbesondere wegbereitende Ansätze, Modelle und Methoden des Sicherheitsingenieurwesens (Taxonomie), sowie deren Terminologie. Des Weiteren bildet die systematische Beurteilung von Gefahren, Gefährdungen und Risiken insbesondere soziotechnischer Anwendungsfelder einen weiteren inhaltlichen Schwerpunkt. Darüber hinaus wird die Erstellung von Sicherheitskonzepten mit wichtigen Sicherheits- und Schutzmaßnahmen fokussiert.					

VT1	Vermittlung und Transfer technischer Inhalte 1	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Ingenieurbezogene Tätigkeiten in Unternehmen schließen auch die Anleitung von Mitarbeitern sowie den Transfer von Wissen im Rahmen von Workshops und Schulungen ein. Weiterhin können auch Aufgabenfelder in der Organisation des betrieblichen Anteils dualer Ausbildungen oder Maßnahmen der Weiterqualifikation und Personalentwicklung liegen. Hierfür sind neben fachlichen Wissen auch didaktische Fähigkeiten notwendig. Im Rahmen des Moduls Erlangen die Studierenden Kompetenzen zur Ermittlung von Entwicklungsbedarfen und -möglichkeiten der Mitarbeiter, der adressatenbezogenen Aufbereitung und Vermittlung technischer Inhalte. D.h. die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> - kennen Ansätze der sachlogischen Strukturierung technischer Inhalte; - kennen berufswissenschaftliche Methoden zur Ermittlung von Bildungspotentialen im Kontext technischer Arbeitsprozesse; - kennen technikspezifische Erkenntniswege; - können Bildungsbedarfe von Lernenden diagnostizieren; - können Bildungsanforderungen im Kontext von Arbeitsaufgaben ermitteln; - können technikbezogene Lernprozesse organisieren, planen, initiieren und begleiten; - können betriebliche Anteile dualer Berufsausbildung organisieren und managen; - können Maßnahmen der Weiterqualifikation im Rahmen von Personalentwicklungskonzepten planen und durchführen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 6

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38293	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	1
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 1032 ist in Komponente a und die UBL 1154 ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 1032	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	2
Unbenotete Studienleistung ID: 1154	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	2

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
VT1-a	Einführung in die Grundlagen der Technikdidaktik	PF	Seminar	2	90 h
Inhalte: Sachlogische Strukturierung ausgewählter technischer Inhalte (Schwerpunkt Materialaspekt), technische Erkenntniswege, Lern- und Kommunikationstheorien, Motivationstheorien, Ansatz des arbeitsaufgabenbasierten Lernens, Organisation dualer Berufsausbildungen, Gestaltung von technischen Lehr- und Lernprozessen, technikspezifische Vermittlungsmethoden					

VT1-b	Berufswissenschaftliche Methoden	PF	Seminar	2	60 h
Inhalte: Arbeitsaufträge und Arbeitsaufgaben aus der Perspektive der Arbeitspsychologie und der beruflichen Bildung, Arbeitssystemmodell zur Beschreibung beruflicher Arbeit, Methode der berufswissenschaftlichen Arbeitsanalyse: Ebenenmodell, Bestimmung arbeitsprozessbezogener Bildungspotentiale					

VT2	Vermittlung und Transfer technischer Inhalte 2	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Ingenieurbezogene Tätigkeiten in Unternehmen schließen auch die Anleitung von Mitarbeitern sowie den Transfer von Wissen im Rahmen von Workshops und Schulungen ein. Weiterhin können auch Aufgabenfelder in der Organisation des betrieblichen Anteils dualer Ausbildungen oder Maßnahmen der Weiterqualifikation und Personalentwicklung liegen. Hierfür sind neben fachlichen Wissen auch didaktische Fähigkeiten notwendig. Im Rahmen des Moduls werden die im Modul Vermittlung und Transfer technischer Inhalte I erlangten Kompetenzen vertieft und erweitert. D. h. die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Ansätze der sachlogischen Strukturierung technischer Inhalte (Schwerpunkt Konstruktions- und Fertigungsaspekt); - kennen Schwierigkeiten bei der Bearbeitung von Konstruktionsaufgaben sowie so Rahmen der Planung von Fertigungsprozessen ; - können diese Schwierigkeiten diagnostizieren und Unterstützungsmaßnahmen konzipieren; - kennen Theorie und Technik technischer Experimente; - können Arbeits- und Bildungsprozesse lernhaltig unter Einbezug experimenteller Arbeitsphasen (technisches Experiment) gestalten ; - können komplexe Personalentwicklungskonzepte und betriebliche Qualifikationsmaßnahmen planen. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen 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: 6	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1052	Präsentation mit Kolloquium		2	1
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 1059 ist in Komponente a und die UBL 946 in Komponente b zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 1059	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	2
Unbenotete Studienleistung ID: 946	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	2

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
VT2-a	Technikdidaktik Schwerpunkt Konstruktions- und Fertigungsprozesse	PF	Seminar	2	60 h
<p>Inhalte: Sachlogische Strukturierung ausgewählter technischer Inhalte (Schwerpunkt Konstruktions- und Fertigungsaspekt), technikbezogener Problemlöseprozess, Maßnahmen und Methoden zur Unterstützung technikbezogener Problemlöseprozesse (insbesondere Konstruktionsaufgaben)</p>					

VT2-b	Gestaltung technischer Experimente	PF	Form nach Ankündigung	2	60 h
Bemerkungen: Seminar / Praktikum					
Inhalte: Abgrenzung technisches und naturwissenschaftliches Experiment, Theorie und Technik des technischen Experiments, Einbindung von technischen Experimenten in technische Erkenntnis- und Lernprozesse, Gestaltung technischer Experimente in Lernsettings, Durchführung technischer Experimente zu ausgewählten Themen des Maschinenbaus mit Fokus auf didaktische Gestaltungsdimensionen					

BWiWi 2.1	Organisation	PF/WP WP	Gewicht der Note 10	Workload 10 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen tiefgehende Kenntnisse zu unterschiedlichen Aspekten von Organisationen und deren relevanten Bezugsgruppen aus der Organisationsumwelt. Die Studierenden haben analytische Fähigkeiten erlangt um über Design, Strategie und Technologie und deren Bezug zu Organisationen zu diskutieren. Eine reflektierte und kritische Anwendung dieses Wissens, insbesondere unter Aspekten des organisationalen Wandels, wird beherrscht. Insbesondere Diskussions-Kompetenzen und die wissenschaftliche Betrachtung von organisationalen Problemen in der Praxis werden beherrscht. Die Anwendung dieses Wissens kann im Kontext unterschiedlicher Märkte, Branchen, Unternehmensgrößen und Entwicklungsstadien von den Studierenden bewertet werden.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Das Modul wird in diesem Studiengang aufgrund des erhöhten Einarbeitungsaufwands mit mehr Leistungspunkten kreditiert, als in wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen. Bei Anrechnung aus bzw. in andere Studiengänge ist dies zu berücksichtigen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 6	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 945	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BWiWi 2.1-a	Organisation	PF	Vorlesung	6	270 h
<p>Inhalte:</p> <p>Gegenstand dieser Veranstaltung bildet die tiefgehende Betrachtung von Organisationstheorien, Strukturen und Prozessen in Unternehmen. Dabei werden zunächst grundlegende Perspektiven der Organisationstheorie und der Effektivität von Organisationen dargestellt. Eine Identifizierung und Abgrenzung vorhandener Anspruchsgruppen der relevanten Organisationsumwelt ermöglichen eine systematische Betrachtung und Einordnung von Organisationen. Diese unterschiedlichen organisationalen Situationen werden vor einem wissenschaftlichen Hintergrund bewertet. Darauf aufbauend werden unterschiedliche Aspekte der Organisationsgestaltung, insbesondere die Integration und Differenzierung von Organisationen, Unternehmenskultur, Strategie und Technologien diskutiert. Dieses Wissen wird im Kontext des organisatorischen Wandels angewandt. Geplante Strukturänderungen, Lebenszyklus und Innovation werden systematisch und rückgreifend auf die Grundlagen der Organisationslehre diskutiert.</p>					

BWiWi 6.3	Psychologie der Arbeit	PF/WP WP	Gewicht der Note 10	Workload 10 LP
<p>Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt einen Überblick über Grundlagen und Anwendungsbereiche der Psychologie der Arbeit und Organisation. Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu Menschenbildern in der Arbeit, Methoden der Arbeits- und Organisationspsychologie, historisch bedeutsamen Organisationskonzepten sowie den Grundlagen zu psychologischen Theorien des Arbeitshandelns. Übergeordnetes Ziel ist, den Studierenden Kenntnisse zu arbeitspsychologisch fundierten Wirkungszusammenhängen in der Arbeitswelt zu vermitteln.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen: Das Modul wird in diesem Studiengang aufgrund des erhöhten Einarbeitungsaufwands mit mehr Leistungspunkten kreditiert, als in wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen. Bei Anrechnung aus bzw. in andere Studiengänge ist dies zu berücksichtigen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1023	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BWiWi 6.3-a	Arbeits- und Organisationspsychologie	PF	Vorlesung	2	90 h
<p>Inhalte: Die Vorlesung beinhaltet die Gegenstandsbestimmung der A- und O-Psychologie, ihre methodischen Herangehensweisen und historischen Voraussetzungen sowie die Grundlagen der Theorie des Arbeitshandelns. Diese psychologischen Grundlagen der Arbeit (stätigkeit) und Organisation werden in Strukturen, Prozesse und Verhaltensweisen eingeordnet, die durch das Gefüge Mensch-Technik-Organisation erzeugt bzw. determiniert werden.</p>					
BWiWi 6.3-b	Seminar zur Vorlesung/Übung Arbeitspsychologie	PF	Übung	2	90 h
<p>Inhalte: Die Übung vertieft anhand von Fallstudien bzw. einschlägigen Studien die Themen der Vorlesung. Die Studierenden sollen dadurch befähigt werden, theoretische Konzepte der A- und O-Psychologie in ihrer praktischen Anwendung kennen zu lernen.</p>					
BWiWi 6.3-c	Spezielle Anwendungsbereiche	PF	Seminar	2	90 h
<p>Inhalte: In einem freiwählbaren Seminar werden Theorien und Konzepte der A- und O-Psychologie vertieft und auf spezielle Bereiche angewendet. Die Studierenden erkennen dadurch die praktische Relevanz der theoretisch vermittelten Konzepte und erhalten gezielt tiefere wissenschaftliche Einblicke in ein Themenbereich ihrer Wahl.</p>					

Legende

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