
03.12.2025

Amtliche Mitteilungen der Technischen Hochschule Brandenburg

33. Jahrgang

Nummer 30

Datum	Inhalt	Seite
15.10.2025	Dritte Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Maschinenbau [Mechanical Engineering] (SPO-BEng-MB-2018-Aend3) im Fachbereich Technik vom 15.10.2025	5716

Dritte Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Maschinenbau [Mechanical Engineering] (SPO-BEng-MB-2018-Aend3) im Fachbereich Technik vom 15.10.2025

Auf der Grundlage der

- §§ 5 Absatz 1 Satz 2, 20 Absatz 1 und Absatz 2, 23 Absatz 1 bis 3, 81 Absatz 2 Nummer 1 des Brandenburgischen Hochschulgesetzes (BbgHG) vom 9. April 2024 (GVBl. I/24 [Nr. 12]), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. Juni 2024 (GVBl. I/24, [Nr. 30], Seite 32), in Verbindung mit § 11 Absatz 1 Nummer 1 der Grundordnung der Technischen Hochschule Brandenburg (GrO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. November 2021 (Amtliche Mitteilungen der Technischen Hochschule Brandenburg Seite 4659) sowie den Regelungen in der Rahmenordnung für Studien- und Prüfungsordnungen der Technischen Hochschule Brandenburg (RO-THB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. Januar 2023 (Amtliche Mitteilungen der Technischen Hochschule Brandenburg Seite 4880),
- Verordnung über die Gestaltung von Prüfungsordnungen zur Gewährleistung der Gleichwertigkeit von Studium, Prüfungen und Abschlüssen (Hochschulprüfungsverordnung - HSPV) vom 4. März 2015 (GVBl. II/15, [Nr. 12]), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 9. April 2024 (GVBl. I/24 [Nr. 12], Seite 80) und
- Verordnung zur Regelung der Studienakkreditierung (Studienakkreditierungsverordnung - StudAkkV) vom 28. Oktober 2019 (GVBl. II/19, [Nr. 90])

erlässt der Fachbereichsrat Technik mit Beschlussfassung vom 15.10.2025 folgende Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Maschinenbau [Mechanical Engineering] (SPO-BEng-MB-2018-Aend3):¹

Inhaltsverzeichnis

Artikel 1. Änderung der Studien- und Prüfungsordnung

Artikel 2. In-Kraft-Treten

Änderungs-Anlage 1: Anlage 8 Wahlpflichtkatalog Doppelabschluss-Module am Tecnológico de Monterrey

Änderungs-Anlage 2: Anlage 9 Wahlpflichtkatalog Doppelabschluss-Module an der Technischen Hochschule Brandenburg

Änderungs-Anlage 3: Anlage 11 Modulbeschreibungen

¹ Die Satzung wurde mit Schreiben des Präsidenten vom 03.12.2025 genehmigt.

Artikel 1. Änderung der Studien- und Prüfungsordnung

Die Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Maschinenbau (SPO-BEng-MB-2018) vom 07. Februar 2018 (Amtliche Mitteilungen Nr. 18, 26. Jahrgang 2018), zuletzt geändert durch die zweite Satzung zur Änderung (SPO-BEng-MB-2018-Aend2) vom 17. Juli 2024 (Amtliche Mitteilungen Nr. 17, 32. Jahrgang 2024), wird wie folgend geändert:

1. Im Inhaltsverzeichnis wird nach der Angabe zu Anlage 10 folgende Angabe angefügt: „Anlage 11 Modulbeschreibungen“
2. In § 4 Absatz 1 wird der letzte Satz ersetzt durch: „Die Modulbeschreibungen mit Studieninhalten, den zu erreichenden Lernergebnissen, Lehr- und Lernformen, Teilnahmevoraussetzungen, Prüfungsleistungen, Lehrsprachen, Leistungspunkten, dem Arbeitsaufwand und der zu erreichenden Gesamtqualifikation befinden sich in der Anlage 11.“
3. In § 9 Absatz 3 werden die Wörter „bis zum Ende des sechsten Semesters“ durch die Wörter „bis zur Mitte des sechsten Semesters“ ersetzt.
4. In Anlage 7 wird im „Wahlpflichtkatalog nichttechnisch“ das Modul „Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement für Ingenieure“ gestrichen und das Modul „Digital Transformation Tools for Engineers“ mit folgenden Angaben hinzugefügt:

Modul	Träger	Semester	MPE	MAnT	MEVT	Transfer
Digital Transformation Tools for Engineers		5	x	x	x	

5. Anlage 8 „Wahlpflichtkatalog Doppelabschluss-Module am Tecnológico de Monterrey“ wird in der aus dieser Satzung als Änderungs-Anlage 1 beigefügten Fassung neu gefasst.
6. Anlage 9 „Wahlpflichtkatalog Doppelabschluss-Module an der Technischen Hochschule Brandenburg“ wird in der aus dieser Satzung als Änderungs-Anlage 2 beigefügten Fassung neu gefasst.
7. Nach Anlage 10 wird die Anlage 11 „Modulbeschreibungen“ gemäß Änderungs-Anlage 3 angefügt.

Artikel 2. In-Kraft-Treten

Diese Änderungssatzung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen der Hochschule in Kraft.

Brandenburg an der Havel, 03.12.2025

gez. Prof. Dr. Andreas Wilms
Präsident

**Änderungs-Anlage 1: Anlage 8 Wahlpflichtkatalog Doppelabschluss-Module am
Tecnológico de Monterrey**

Modul-Nr.	Modultitel	Lehrsprache	Kreditpunkte der Tec	Leistungs-punkte ^{*1}
M2004B	Design of Mechanisms	Englisch	8	13,36
M2005B	Design of Thermofluidic Systems	Englisch	4	6,68
M2036	Fundamentals of Fluid Mechanics	Englisch	1	1,67
M2037	Analysis of Energy Transformation Processes	Englisch	1	1,67
M2038	Basis and Modeling of Heat Transfer	Englisch	1	1,67
EG1005	Elective Course Ethics and Citizenship	Englisch	3	5
	Elective module based on current offerings at Tec	Englisch	3	5

^{*1} Umrechnung: 1 Kreditpunkt der Tec entspricht 1,67 Leistungspunkten

Abkürzungen:

Tec Tecnológico de Monterrey

Änderungs-Anlage 2: Anlage 9 Wahlpflichtkatalog Doppelabschluss-Module an der Technischen Hochschule Brandenburg

Modultitel Deutsch / Englisch	Lehrsprache	Leistungs- punkte
Fachspezifische Module:		
Finite Elemente Methode / Finite Element Analysis	Englisch	5
Interdisziplinäres Projekt 1 / Interdisciplinary Project 1	Englisch	5
Fügetechnik / Joining Technology	Englisch	5
Modellierung und Analyse komplexer Systeme / Complex Systems Modeling and Analysis	Englisch	5
Numerische Verfahren mit SMath Studio / Computational Methods with SMath Studio	Englisch	5
Logistik / Logistics	Englisch	5
Digital Transformation Tools for Engineers	Englisch	5
Angewandte Multidisziplinäre Designoptimierung / Applied Multi-Disciplinary Design Optimization	Englisch	6
Sicherheit und Zuverlässigkeit / Safety and Reliability	Englisch	6
Leichtbau / Lightweight Design	Englisch	6
Werkstoffauswahl und Bauteiloptimierung / Material Selection and Parts Optimization	Englisch	6
Wissenschaftliche Projektarbeit / Scientific Project	Englisch	6
Optimierungsverfahren zur energieeffizienteren Produktion / Optimization Methods for More Energy-Efficient Production	Englisch	6
Nicht-Fachspezifische Module:		
Deutsch als Fremdsprache / German as a Foreign Language	Deutsch	3
Geschichte der Stadt Brandenburg / History of the City of Brandenburg	Englisch	2
Profiling Germany	Englisch	5

Änderungs-Anlage 3: Anlage 11 Modulbeschreibungen

Allgemeine Kompetenzen				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
<i>General Skills</i>						
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Projekt, 1 Seminar	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.			
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 30 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium		Prüfungsleistung PE (oB)			
Studieninhalte						
<ul style="list-style-type: none"> - Förderung persönlicher Kompetenzen (z. B. Selbstständigkeit, Zuverlässigkeit, Verantwortungsbewusstsein, interkulturelle Handlungskompetenz) - Reflexion des individuellen Kompetenzzuwachses 						
Lernergebnisse						
Die Studierenden vertiefen berufsrelevante persönliche Kompetenzen wie Durchsetzungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Verantwortungsbewusstsein. Die Studierenden reflektieren den Kompetenzerwerb.						
Angewandte Multidisziplinäre Designoptimierung				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
<i>Advanced Multidisciplinary Design Optimization</i>						
Leistungspunkte 6	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation M.Eng.			
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 180 h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA			
Studieninhalte						
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen & Motivation: Einführung in multidisziplinäre Prozessautomatisierung, Anwendungsbeispiele, Vorteile und Herausforderungen. - Prozessautomatisierung: CAE-Toolintegration, Batch-Fähigkeit, Parsen von Ein-/Ausgaben, Parametrisierung von Entwurfsproblemen, Strategien für effizientes sequentielles, verteiltes und paralleles Rechnen. - Optimierungsmethoden: Deterministische und stochastische Verfahren, Empfindlichkeitsanalyse, nichtlineare Optimierung, Ein- und Mehrzielsuche, Robustheits- und Zuverlässigkeitssbewertung (inkl. Monte-Carlo-Methoden). - Praktische Anwendung: Bearbeitung multidisziplinärer Optimierungsprojekte mit mindestens zwei Disziplinen und mehreren Werkzeugen, Ergebnispräsentation im Kolloquium. 						
Lernergebnisse						
<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden haben sich Kenntnisse zur robusten Automatisierung von Batch-fähigen CAE-Entwurfswerkzeuge angeeignet. - Die Studierenden sind in der Lage mit Hilfe einer im Rahmen des Moduls vorgegebenen Softwarelösung komplettete, mitunter multidisziplinäre, Simulationsprozesse zu erstellen. - Die Studierenden können moderne Verfahren aus Industrie 4.0 zur Entwurfsraumexploration, Ein- und Mehrzieloptimierung sowie Robustheitsstudien anwenden und deren Ergebnisse interpretieren. 						

Antriebstechnik <i>Drive Engineering</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Antriebstechnik: Historische Entwicklung, Aufbau und Aufgaben von Antriebssystemen, Leistungsfluss, Widerstandskennlinien von Arbeitsmaschinen. - Antriebsmaschinen: Elektro- und Verbrennungsmotoren mit Kennlinien, Zusammenwirken von Antriebs- und Arbeitsmaschinen, Stabilität und Momentengleichgewicht, dynamische Grundgleichung. - Mechanische Antriebselemente: Wellen, Gelenke, Kupplungen, Getriebearten und Übersetzungsprinzipien; Reduktion von Trägheiten, Kräften und Bewegungsparametern. - Fluidtechnische Antriebselemente: Hydraulik- und Pneumatikkomponenten, Pumpen, Motoren, Zylinder, Ventiltechnik, offene/geschlossene Kreisläufe, pneumatische Logik. 				
Lernergebnisse Systematische Kompetenz: Die Studierenden kennen den Systemcharakter und den strukturellen Aufbau von Antriebsanlagen. Sie verfügen über ein sicheres Verständnis der wesentlichen Gesetze, Theorien und Berechnungsmethoden der Leistungsübertragung in den Teilbereichen der elektrischen, mechanischen und fluidischen Antriebstechnik. Instrumentelle Kompetenz: Sie kennen die wichtigsten Elemente industrieller Antriebstechnik, ihr Leistungsvermögen, ihre Besonderheiten und Einsatzbereiche. Sie haben Entscheidungskompetenz aufgebaut und an konkreten Praxisaufgaben geübt. Sie sind in der Lage, Antriebssysteme (AnS) nach Bewegungsvorgaben oder Leistungsanforderungen zu projektieren und die Antriebsparameter zu berechnen. Kommunikative Kompetenz: Ein typisches Antriebssystem kann einem Kollegenkreis erläutert, begründet und verteidigt werden.				

Apparatebau <i>Apparatus Engineering</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Begriffe, Korrosion, Gestaltungsgrundsätze - Wandstärkenberechnungen: Berechnungswerte, Zylinderwände, gewölbte Böden, ebene Böden, kegelförmige Wände, Verstärkung von Ausschnitten - Lokale Lasteinleitungen: Füße, Tragpratzen, weitere Tragelemente - Apparateelemente: Flansche, Sicherheitseinrichtungen 				
Lernergebnisse Die Modulinhalte vermitteln den Studierenden die Kenntnisse zur Auslegung und Berechnung der wichtigsten Apparate der verfahrenstechnischen Industrie. Dabei wird besonderes Augenmerk auf den Zusammenhang zwischen der Funktion und der Konstruktion eines Apparates gelegt. Darüber hinaus wird anhand von aktuellen, praxisnahen Themenstellungen der Energie- und Verfahrenstechnik die selbstständige Problemlösung unter Anleitung trainiert.				

Auslands- und Praxisphase <i>International/Internship phase</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 25	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Seminar	Lehrsprache abhängig vom Praktikumsort	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Das Auslands- und Praxissemester kann nur begonnen werden, wenn 75 Leistungspunkte aus den ersten drei Semestern erworben worden, die Praxisstelle durch den zuständigen Praxisbeauftragten genehmigt und ein Prüfungsberechtigter als Betreuer benannt wurden		Arbeitsaufwand 750 h, davon 30 h Präsenz- und 720 h Eigenstudium		Prüfungsleistung SPA (oB)
<p>Studieninhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berufspraktische Vollzeittätigkeit in einer geeigneten Einrichtung der beruflichen Praxis, auch im Ausland möglich. - Tätigkeiten mit Bezug zum Maschinenbau, zur Erweiterung des individuellen Qualifikationsprofils. <p>Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden kennen Aufgabenfelder, Problemstellungen und Handlungsweisen der beruflichen Praxis des Maschinenbauingenieurs.</p>				
Automatisieren mit SPS <i>Automation Technology with PLC</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA
<p>Studieninhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen und Programmierung speicherprogrammierbarer Steuerungen. - Anwendung von Programmierumgebungen und Tools zur Projektierung. - Visualisierung und Bedienung technischer Prozesse mit HMI- und Visualisierungssystemen. - Vernetzung und Kommunikation über Bussysteme. <p>Lernergebnisse</p> <p>Fundiertes und anwendbares Wissen über den Aufbau, die Funktion und die Softwareprojektierung von SPS-basierten Automatisierungssystemen mit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) zur Steuerung, Regelung und Überwachung, - HMI-Komponenten zur Visualisierung und Bedienung sowie - Bussystemen zur Vernetzung. <p>Fertigkeiten bei der Projektierung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SPS (SIMATIC S7-1500/TIA-Portal), - HMI (Bediendisplay TP700, Prozess-Visualisierungssystem WinCC) und - Bussystemen (PROFIBUS mit ET200S, PROFINET mit ET200SP, Ethernet TCP/IP). <p>Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini.</p>				
Automatisierungstechnik <i>Automation Technology</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA
<p>Studieninhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abwicklung von Automatisierungsprojekten, Planungs- und Projektierungstätigkeiten - Automatisierungsaufgaben (Darstellung von Automatisierungsaufgaben im R&I-Fließschema) - Industrieroboter (Einsatzgebiete, Aufbau und Funktionselemente, Merkmale und Bauformen, Robotersteuerung, Programmierung) <p>Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben fundierte Kenntnisse über die Planungs- und Projektierungstätigkeiten bei Automatisierungsprojekten, - kennen Grundbegriffe, Aufbau, Einsatzzweck und Programmierung von Industrierobotern 				

Bachelorarbeit <i>Bachelor Thesis</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 12	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Die Anmeldung der Bachelorarbeit ist erst möglich, wenn alle bis dahin nach Regelverlauf anstehenden Prüfungsleistungen einschließlich Forschungsprojekt erfolgreich absolviert wurden.			Arbeitsaufwand 360 h	
Studieninhalte Bearbeitung einer praktischen oder theoretischen Problemstellung aus Industrie oder Hochschule.				
Lernergebnisse Die Studierenden - können selbstständig und ingenieurmäßig eine komplexe Aufgabenstellung bearbeiten, - innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein Projekt abschließen und das Ergebnis vorführen und präsentieren, - Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische Aufbauten, entwickelte Software, erreichte Ergebnisse, mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren				
Bachelorkolloquium <i>Bachelor Colloquium</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 3	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Seminar	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreiche Belegung der Module aus den Semestern 1 bis 6 und des Forschungsprojekts im 7. Semester; mindestens ausreichende Bewertung der Bachelorarbeit durch beide Gutachter.		Arbeitsaufwand 90 h, davon 45 h Präsenz- und 45 h Eigenstudium		
Studieninhalte Präsentation der Bachelorarbeit in einem hochschulöffentlichen Kolloquium (20–30 Minuten Vortrag und anschließende Befragung durch die Prüfenden).				
Lernergebnisse Die Studierenden können die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit der Hochschulöffentlichkeit vorstellen. Sie sind in der Lage, Außenstehenden die Grundzüge ihrer Arbeit darzulegen und das Thema mit Fachpublikum vertieft zu diskutieren.				
Betriebswirtschaftslehre 1 <i>Business Administration 1</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K	
Studieninhalte - Grundlagen der BWL: Abgrenzung zur VWL, Teildisziplinen, Aufbau und Funktionen von Betrieben. - Zentrale betriebswirtschaftliche Kennzahlen und Analysen: Rentabilität, Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Break-even-Analyse. - Standortpolitik und Standorttheorien, Rechtsformen und Kooperationsformen, Materialbeschaffung und Lagerorganisation. - Personalmanagement: Verhalten in Gruppen und Organisationen, Motivation, Mitarbeiterführung, Personalbeschaffung, -entwicklung, -vergütung und -freisetzung. - Organisation: Aufbau- und Ablauforganisation, Machtstrukturen, organisationales Lernen, Organisationsentwicklung und -wandel.				
Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundlagen für konstitutive Entscheidungen im Unternehmen. Auf der fachlichen Ebene erwerben sie Kenntnisse über bestehende Wahlmöglichkeiten (z.B. im Bereich Rechtsformen, Organisationssysteme etc.). Auf der methodischen Ebene besitzen sie grundlegende Kenntnisse der Entscheidungsregeln (Kriterien der Rechtsformwahl etc.). Die Studierenden gewinnen ein umfassendes Verständnis des Verhaltens von Individuen in Gruppen und Organisationen. Sie erwerben außerdem grundlegende Kompetenzen in der betrieblichen Personalarbeit. In diesem Zusammenhang können sie insbesondere das Wechselspiel „weicher“ und „harter“ Faktoren beim Umgang mit Humanressourcen in Unternehmen diskutieren.				

Chemie und Werkstoffe / LV Werkstoffchemie <i>Chemistry and Materials / Materials Chemistry</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 2	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung	Lehrsprache Deutsch		Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 60 h, davon 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen: Chemische Begriffe, Atombau, Periodensystem, Bindungsarten (ionisch, kovalent, metallisch). - Reaktionen & Berechnungen: Stöchiometrie, Redoxreaktionen, Säuren und Basen, Lösungen (Löslichkeit, Konzentration, Auflösungsprozesse). - Elektrochemie: Elektrolytische Leitung, Elektrodenpotenziale, Spannungsreihe, Elektrolyse, galvanische Zellen, Nernst-Gleichung. - Anwendungen: Korrosion und Korrosionsschutz, primäre und sekundäre Batterien sowie Brennstoffzellen im Vergleich und Einsatz. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden erlangen Basiswissen über chemische Zusammenhänge zur Beurteilung von Werkstoffeigenschaften. Sie verstehen die Grundlagen des Aufbaus der Materie und die grundlegenden Gesetze der Chemie. Sie kennen einfache Modelle der chemischen Bindung und den Einfluss der Bindungsarten auf die Struktur und das chemische Verhalten von Elementen und Verbindungen. Anhand beispielhafter Säure-Base-, Fällungs- und Redoxreaktionen verstehen sie die grundlegenden Prinzipien chemischer Reaktionen. Sie können einfache Redox-Gleichungen aufstellen und haben ein grundlegendes Verständnis elektrochemischer Sachverhalte. Sie verstehen den Mechanismus von Korrosion und kennen Maßnahmen zum Korrosionsschutz. Die Studierenden sollen einen Überblick über die elektrochemischen Energiespeicher und deren Anwendungen erlangen. Die Studierenden lernen begriffliche und theoretische Grundlagen und Zusammenhänge der Chemie kennen, um übergreifende fachliche Problemstellungen zu verstehen und um neuere technische Entwicklungen einordnen, verfolgen und mitgestalten zu können.</p>				

Chemie und Werkstoffe / LV Werkstoffkunde 1 <i>Chemistry and Materials / Materials Science 1</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 4	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 4 Vorlesung		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 120 h, davon 60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen: Einteilung, Herstellung und Verarbeitung von Werkstoffen, historische Entwicklung, Werkstoffauswahl, metalltechnische Grundlagen (Keimbildung, Kristallwachstum, Gitterstrukturen, Gitterfehler, Allotropie). - Werkstoffprüfung: Zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren (z. B. Ultraschall, Wirbelstrom, Magnetpulver, Funkenemissionsspektrometrie, Härte-, Zug-, Druck-, Biege- und Kerbschlagversuche, Wöhler-Diagramm). - Zustandsdiagramme: Grundlagen und Berechnungen an Zweistofflegierungen (homogen/heterogen, Löslichkeiten, eutektische Systeme, Hebelgesetz). - Eisen-Kohlenstoff-Diagramm: Aufbau, Gefügearten, Eigenschaften und Einteilung von Stählen und Eisengusswerkstoffen sowie Einfluss von Legierungselementen. - Wärmebehandlung: Glühverfahren, Härtung, Vergüten, Randschichthärtungen sowie ZTU-/ZTA-Schaubilder und typische Härtefehler. 						
Lernergebnisse <p>Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Struktur und Kenntnis der Eigenschaften von Werkstoffen, der wichtigsten technischen Prozesse zur Werkstofferzeugung und Eigenschaftsveränderung. Sie erlangen Basiswissen zum strukturellen Aufbau und zur Theorie der Phasengleichgewichte und Zweistofflegierungen. Die Studierenden kennen die wichtigsten Werkstoffprüfverfahren (zerstörende, zerstörungsfreie Prüfung) und haben die Fähigkeit zur Beurteilung der Eignung von Prüfverfahren. Sie kennen das EKD (metastabile System), können Gefügeausbildungen zeichnen und erklären, beherrschen die Einteilung der Stähle sowie deren Nomenklatur. Sie verfügen über ein Grundverständnis über den Zusammenhang von Werkstoffstruktur, Beanspruchung und Werkstoffverhalten und können das an ausgewählten Praxisbeispielen (Schadensbeispielen) anwenden. Aufbauend auf den Kenntnissen zum metastabilen System des EKD lernen die Studierenden das stabile System kennen, können beide Systeme gut unterscheiden und kennen die jeweiligen Anwendungen. Sie können die Begriffe: Primär-, Sekundär-, und Tertiärzementit; Martensit; Austenit; Ferrit; Ledeburit I und II; Perlit, Graphit zuordnen und können Unterscheidungen in unter- bzw. übereutektoide Stähle und Gusseisen vornehmen. Sie können die Gefügeausbildung von Stählen und Gusseisen zeichnen und erklären. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Wärmebehandlung, sind in der Lage, die Unterschiede zwischen verschiedenen Glüh- und Härtungsverfahren zu verstehen und an Beispielen anzuwenden. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse über mögliche Fehler beim Härteten sowie deren Auswirkungen, können ZTU- und ZTA-Schaubilder lesen und anwenden.</p>						

Chemie und Werkstoffe / LV Werkstoffkunde 1 Labor <i>Chemistry and Materials / Materials Science 1 Lab</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 1	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 30 h, davon 15 h Präsenz- und 15 h Eigenstudium		Prüfungsleistung SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Härteprüfungen: Durchführung nach Brinell, Vickers und Rockwell an verschiedenen Werkstoffen gemäß DIN-Normen. - Zugversuch: Ermittlung von Werkstoffkennwerten nach DIN EN ISO 6892-1 und Probenvorbereitung gemäß DIN 50125. - Zerstörungsfreie Prüfungen: Ultraschallprüfung (Impuls-Echo-Verfahren), Laufzeit- und Fehleranalyse, Bestimmung von Schallgeschwindigkeiten und Fehlerortung. - Materialanalyse: Grundlagen der Funkenemissionsspektroskopie, Einsatz moderner Spektrometer und Anwendungen in der chemischen Analyse. - Messtechnik: Einsatz der Dehnungsmessstreifentechnik (DMS) mit Wheatstone-Brücke und Anwendung des Hooke'schen Gesetzes. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden sind mit verschiedenen Methoden der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung vertraut und können genormte Standardversuche zur Werkstoffprüfung selbstständig anwenden und kritisch bewerten. Sie sind in der Lage experimentelle Bauteiluntersuchungen durchzuführen, auszuwerten sowie die Ergebnisse in Prüfberichten zu dokumentieren und zu bewerten. Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen in der Versuchsplanung, -durchführung, Dokumentationen, Darstellung und Bewertung von Versuchsergebnissen und Messfehlern sowie die Steigerung der Teamkompetenzen der Studierenden.</p>				
Chemie und Werkstoffe / LV Werkstoffkunde 2 <i>Chemistry and Materials / Materials Science 2</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 2	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 60 h, davon 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Leichtmetalle: Herstellung, Eigenschaften, Einteilung, Nomenklatur, Wärmebehandlung und technische Anwendungen. - Kupferwerkstoffe: Einführung, grundlegende Eigenschaften und typische Einsatzgebiete. - Vergleich & Praxisbezug: Werkstoffauswahl nach Eigenschaften und Anwendungsfeldern. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden erwerben solide Kenntnisse zu Nichteisenmetallen wie Cu und Leichtmetallen wie Al, Mg und Ti, deren Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten. Das Lernziel der Übung für die Studierenden besteht darin, den im Modul vermittelten Lehrstoff soweit zu durchdringen, dass sie das erworbene Wissen am praktischen Beispiel nachvollziehen und die Ergebnisse präsentieren können. Durch Kombination der drei Vorlesungen mit einer abschließenden Übung werden die sozialen Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Gruppendiskussion herausgebildet sowie die Vortragstechniken, insbesondere in der seminaristischen Übung, verbessert. So lernen die Studierenden, wie aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen analysiert, strukturiert bearbeitet und die erzielten Ergebnisse präsentiert werden.</p>				

Chemie und Werkstoffe / LV Werkstoffkunde 2 Labor <i>Chemistry and Materials / Materials Science 2 Lab</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 1	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Labor		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 30 h, davon 15 h Präsenz- und 15 h Eigenstudium			Prüfungsleistung SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Schweißtechnik & Werkstoffverhalten: Aufbau und Formen von Schweißnähten, Wärmeeinflusszone, Härteprüfung, Bewertung nach FKM-Richtlinie. - Kerbschlagbiegeversuch: Durchführung an verschiedenen Stählen, Temperaturabhängigkeit, Analyse von Bruchflächen mit Digitalmikroskop. - Wärmebehandlung: Glühen vs. Härteln, Gefügeänderungen, Einfluss von Legierungselementen auf Härtbarkeit und Einhärtbarkeit. - Metallographie: Grundlagen, Probenpräparation (Mikroschliffherstellung), Gefügeanalyse. 						
Lernergebnisse Durch grundlegende Versuche zur Wärmebehandlung, Metallographie sowie Versuche zur Werkstoffprüfung unter schlagartiger Beanspruchung vertiefen die Studierenden die theoretischen Kenntnisse der Vorlesung praktisch. Sie verfügen über ein Grundverständnis über den Zusammenhang von Wärmebehandlung, Gefügeausbildung und Werkstoffverhalten. Die Umwandlungscharakteristik wird anhand von ZTU-Schaubildern nachvollzogen, geübt und daraus das zeitliche Umwandlungsverhalten, das entstehende Gefüge und die Härte entnommen. Die Studierenden sind in der Lage, durch Anwendung von bereits bekannten Werkstoffprüfverfahren wie z. B. Rockwell Härteprüfung und Metallographie den Erfolg der im Labor selbst durchgeführten Wärmebehandlung zu bewerten, die optimale Härtetemperatur festzulegen und Fehler bei der Wärmebehandlung zu reflektieren. Durch die Prüfung von Schweißnähten mittels Härtelinien sowie der Betrachtung der Makroschliffe vertiefen die Studierenden das Wissen zur Werkstoffprüfung und sind befähigt, reale Schweißnähte zu bewerten, die einzelnen Bereiche zuzuordnen und die Kaltrissneigung geschweißter unlegierter Stähle abzuschätzen und die Ergebnisse zu interpretieren. Sie beherrschen die grundlegenden Methoden wie Mikroskopie und Härteprüfung.						
CNC-Fertigung <i>CNC Manufacturing</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Digitale Produktentwicklung, 3D-CAD-Modelle - Funktionale Optimierung und Ableitung von Fertigungsdaten - Umsetzung durch CNC-Fertigung 						
Lernergebnisse Grundlagen: Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise moderner Werkzeugmaschinen (WZM) für die spanende Bearbeitung. Studierende kennen Aufbau und Syntax von NC-Programmen nach DIN 66025 / ISO 6983 Arbeitsplanung: Die Studierenden beherrschen die erforderlichen Arbeitsschritte für Erzeugung von Programmen zur Fräsbearbeitung von Einzelstücken und Kleinserien. Sie können folgende Festlegungen bezogen auf konkrete Aufgabenstellungen treffen: <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren - Festlegung der erforderlichen Prozessschritte - Auswahl einer geeigneten WZM - Auswahl geeigneter Werkzeuge - Auswahl geeigneter Spannwerkzeuge CNC Programmierung: <ul style="list-style-type: none"> - Kennen die Arbeitsweise mit typischen CAD/CAM-Systemen. - Können unter Verwendung von SolidWorks-CAM aus einem 3D-Modell die Fertigungsstrategie, den Arbeitsplan und das CNC-Programm für ein gegebenes Werkstück erstellen - Kennen die Grundfunktionen einer typischen Steuerung. 						

Deutsch als Fremdsprache <i>German as a Foreign Language</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 3	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 90 h, davon 60 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Wortschatzarbeit: Verschiedene Methoden zum Erlernen und Festigen des Wortschatzes. - Kommunikation: Mündliche und schriftliche Aufgaben zur Förderung der Sprachpraxis. - Textarbeit: Arbeit mit angepassten und/oder originalen, teils aktuellen Lese- und Hörtexten zu verschiedenen Themen (z. B. Beruf, Sport, Medien). 				
Lernergebnisse <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines allgemeinen Wortschatzes (informelle und formelle Sprache) - Entwicklung kommunikativer Fähigkeiten zur erfolgreichen Teilnahme an Diskussionen in Alltagssituationen und im Studium - Ausbau der Kompetenzen im Lesen, Schreiben und Hören mit unterschiedlichen Textsorten - Interkulturelle Erkenntnisse durch den Vergleich kulturell geprägter Schwerpunkte (Deutschland - Herkunftsland) - Verbesserung der grammatischen Kenntnisse (abhängig vom Ausgangsniveau) 				
Einführung in den Ingenieurberuf <i>Introduction to the Engineering Profession</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 2	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 1 Projekt	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 60 h, davon 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium		Prüfungsleistung SPA, PE	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Orientierung: Vorstellung verschiedener Fachrichtungen und beruflicher Tätigkeitsfelder. - Reflexion: Thematisierung von Ethik, Nachhaltigkeit und Verantwortung in technischen Kontexten. - Praxisprojekt: Gruppenarbeit in der Offenen Werkstatt mit Bau, Inbetriebnahme und Erprobung eines 3D-Druckers aus handelsüblichen Bausätzen. - Zielsetzung: Kennenlernen, Nachvollziehen und Analysieren technischer Systeme – ohne eigene Entwicklungsleistung. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden erwerben eine Vorstellung vom Ingenieurberuf und dem Ziel des Studiums. Sie vernetzen sich untereinander. Sie lernen in der praktischen Auseinandersetzung Funktion und Bestandteile technischer Systeme kennen.</p>				

Elektrische Maschinen <i>Electrical Machines</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Dreiphasensystem: Stern- und Dreiecksschaltung, symmetrische und unsymmetrische Belastung. - Grundlagen und Bauarten elektrischer Maschinen: Gleichstrommaschine, Transformator, Synchron- und Asynchronmaschine (Aufbau, Wirkungsweise, Ersatzschaltungen, Kennlinien). - Labor: Messtechnik (analoge/digitale Messgeräte, Oszilloskop), Inbetriebnahme und Messungen an elektrischen Maschinen 				
Lernergebnisse <p>Die Vorlesung elektrische Maschinen vermittelt die Wirkprinzipien und die Einsatzmöglichkeiten rotierender und ruhender elektrischer Maschinen. Dabei werden der Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstrommaschine, Asynchron- und Synchronmaschine und Transformator behandelt. Nach erfolgreichem Abschluss kann das Betriebsverhalten ungeregelter elektrischer Maschinen in Abhängigkeit verschiedener Parameter modelliert, mathematisch beschrieben und mit angemessenen Verfahren analysiert werden. Die Studenten kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern, Leistungsmessgeräten und Oszilloskopen. Die Studenten können elektrische Maschinen messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Die Vorlesungen, Übungen und das Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und Übungen und bereiten die Studenten damit auf das Lernziel des Moduls vor. Die Studenten sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Maschinen durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>				
Elektrotechnik 1 <i>Electrical Engineering 1</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Grundgrößen und Gesetze: Ladung, Feldstärke, Strom, Spannung, Widerstand, Ohmsches Gesetz, Leistung. - Grundstromkreis: Kirchhoffsche Gesetze, Reihen-, Parallel- und Brückenschaltungen, elektrische Quellen, Spannungs- und Stromteiler. - Berechnungsmethoden für lineare Netzwerke: Zweipol, Überlagerungssatz, Zweigstrom- und Maschenstromanalyse. - Labor: Messtechnik (analoge/digitale Geräte), Messungen an Gleichstromschaltungen 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung und Berechnung elektrischer Gleichstromnetzwerke - können das Verhalten linearer Gleichstromnetzwerken selbstständig mittels Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren - beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern - können einfache Schaltungen aufbauen und messtechnisch analysieren 				

Elektrotechnik 2 <i>Electrical Engineering 2</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 4	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 120 h, davon 60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA	
Studieneinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Wechselgrößen: Beschreibung, Mittelwerte, Effektivwert. - Elektrische Energiespeicher: Verhalten von Kondensator und Spule, Schaltvorgänge in RC- und RL-Netzwerken. - Komplexe Berechnung und Frequenzabhängigkeit im Wechselstromkreis, Strom- und Spannungsbeziehungen. - Leistung im Wechselstromkreis: Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Leistungsfaktor. 				
Lernergebnisse <p>In der Vorlesung Elektrotechnik II lernen die Studierenden die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung und Berechnung elektrischer Wechselstromnetzwerke kennen. Sie können das Verhalten linearen Wechselstromschaltungen bei Anregung durch Sinusgrößen selbstständig mittels Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.</p>				
Elektrotechnik 3 <i>Electrical Engineering 3</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA	
Studieneinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Magnetische Felder & Grundlagen: Elektromagnetische Energieumwandlung (Kraftwirkung, Durchflutungsgesetz, Materialgesetze, Induktionsgesetz) sowie Berechnung unverzweigter und verzweigter magnetischer Kreise. - Transformatoren: Aufbau, Betriebsverhalten, Ersatzschaltbild, Wirkungsgrad, Parameterberechnung und Transformatorgleichungen (Vierpol). - Labor: Messgeräte- und Oszilloskopnutzung, Messungen an Transformatorschaltungen sowie Auswertung der Messergebnisse. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung und Berechnung magnetischer Kreise - haben eine erweiterte Betrachtungsweise elektromagnetischer Phänomene von der netzwerkorientierten Sicht auf die feldorientierte Sicht - haben das Bewusstsein für das Auftreten und die Notwendigkeit der Berücksichtigung parasitärer Effekte bei technischen Anwendungen - können einfache Feldanordnungen mittels Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren - können komplexe Schaltungen aufbauen und messtechnisch analysieren 				

Englisch für Ingenieure <i>English for Engineers</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 4 Seminar	Lehrsprache Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, E, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundwortschatz des ingenieurtechnischen Englisch; - Beschreibung und Definition von Funktionen, Design, Arbeitsabläufen und Materialien, Energie und Energiequellen, Umweltproblematik, alternative Energien, Motoren, Generatoren - Auseinandersetzung mit authentischen, originalsprachigen sowie mit adaptierten Hör- und Lesetexten 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden erarbeiten und festigen einen grundlegenden Wortschatz im Bereich des Technischen Englisch. Sie werden befähigt, diesen Wortschatz in kommunikativen Situationen kompetent anzuwenden. Sie entwickeln studien- und berufsbezogene Fähigkeiten im Hörverstehen und Sprechen, die sie in die Lage versetzen, an englischsprachigen Fachvorlesungen und Diskussionen erfolgreich teilnehmen zu können sowie eigene Arbeitsergebnisse zu präsentieren. Ihr Können im Lesen und Verarbeiten einschlägiger englischsprachiger Fachliteratur wird weiter ausgeprägt, im Bereich der schriftlichen Sprachausübung steht die Könnensentwicklung in wesentlichen berufsrelevanten Formen im Mittelpunkt.</p>				
Erneuerbare Energien <i>Renewable Energy</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Hintergrund: Klimaschutz, CO₂-Reduktion und Bedeutung regenerativer Energien. - Solarenergie: Solarthermische Wärmenutzung und Photovoltaik. - Windkraft und Wasserkraft. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden lernen die thermodynamischen, technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Grundlagen von Energieumwandlungsanlagen und -prozessen kennen. Sie sind befähigt, praxisrelevante Aufgabenstellungen aus der Energietechnik selbstständig zu lösen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden ein grundlegendes physikalisches Verständnis für Solarthermie, Photovoltaik und Windenergie, mit welchem Sie konkrete Auslegungen für gegebene Energiebedarfsfragestellungen liefern können.</p>				
Fertigungstechnik / LV Fertigungstechnik 1 <i>Manufacturing Engineering / Manufacturing Engineering 1</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 4	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 120 h, davon 60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Urformen: Gießen, Gießverfahren, Pulvermetallurgie und generative Verfahren. - Umformen: Grundlagen (Fließkurve, Umformgrad, Kräfte, Arbeit) sowie Verfahren wie Tiefziehen, Gesenkformen, Biegen und Fließpressen. - Trennen: Prinzipien der spanabhebenden Formung einschließlich Werkzeuggeometrie, Kräfte, Leistungsbedarf, Spanbildung und Hochgeschwindigkeitsbearbeitung. - Spanen: Mit geometrisch bestimmter Schneide (Drehen, Fräsen, Bohren, Senken, Reiben, Räumen) sowie mit geometrisch unbestimmter Schneide (Schleifen, Honen, Läppen, Strahlspanen). 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden kennen die Systematik der Fertigungsverfahren des Maschinenbaus, kennen die verfahrensunabhängigen Grundlagen und die Prinzipien wesentlicher Fertigungsverfahren. Sie können die Verfahren bei der Gestaltung von Produkten berücksichtigen und sind in der Lage die Verfahren für die Herstellung des Produktes unter der Berücksichtigung der Kosten und der Funktionserfüllung auszuwählen.</p>				

Fertigungstechnik / LV Labor Fertigungstechnik 1 <i>Manufacturing Engineering / Manufacturing Engineering 1 Lab</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 1	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Labor		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 30 h, davon 15 h Präsenz- und 15 h Eigenstudium			Prüfungsleistung SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Handmessgeräte: Anwendung und Grenzen von Messschieber, Messschraube, Feinzeiger, Innenmessgeräten, Endmaßen - Messdatenerfassung: Nutzung moderner Mess- und Auswertegeräte, Datenverarbeitung, Statistik, Prozessfähigkeit - Drehen & Oberflächenprüfung: Einfluss technologischer Parameter (z. B. Drehzahl) auf die Oberflächengüte - Fertigung prismatischer Teile: Praktische Umsetzung durch Drehen, Fräsen, Bohren, Senken und Reiben - Schneiden: Untersuchung von Stempelanschliff und Schneidspalt auf Schnittkraft und Schneidergebnis 						
Lernergebnisse <p>Das Praktikum besteht aus einem theoretischen und praktischen Teil und dient der Vertiefung wichtiger thematischer Schwerpunkte zur Fertigungstechnik und Fertigungsmesstechnik anhand praktischer Beispiele. Die Versuche werden nach Anleitungen, in denen nochmals die wesentlichen theoretischen Grundlagen und die daraus abgeleiteten praktischen Aufgabenstellungen zusammengefasst sind, von den Studierenden selbstständig in Kleingruppen (max. 3 Teilnehmer) durchgeführt. Zu Beginn des jeweiligen Versuches wird durch die Lehrenden das theoretisch erforderliche Basiswissen zur Versuchsdurchführung in Gesprächsform (Antestat) abgefragt. Selbstständige Durchführung grundlegender Versuche der Fertigungstechnik sowie die Ausbildung von Kompetenzen zur Beurteilung der Eignung und des praktischen Einsatzes der angewandten Prüfverfahren, Vertiefung des theoretischen Basiswissens zum Verständnis Fertigungsprozesse z. B. in Abhängigkeit von den Werkstoffen, Prozessparametern; Kenntnis der Einteilung der Fertigungsverfahren hinsichtlich typischer Eigenschaften, Anforderungen und Einsatzgebiete; praktische Übung des selbstständigen Arbeitens nach Praktikumsanleitung, Gerätebeschreibungen und Normen sowie einer wissenschaftlichen Versuchsdokumentation (Protokollerstellung, Fehleranalyse)</p>						
Fertigungstechnik 2 <i>Manufacturing Engineering 2</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 4 Vorlesung, 1 Labor		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Fügen und Trennen: Schweißverfahren, Löten, Kleben; thermisches Trennen, Abtragverfahren. - Beschichten: Oberflächenverfahren wie Auftragsschweißen, thermisches Spritzen, PVD/CVD. - Zerspanung: Grundlagen geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneiden, Schnittgrößen, Kräfte, Temperaturen, Verschleißmodelle, Zerspanbarkeit, Kühlshmierstoffe. - Laborpraktikum: 3D-Koordinatenmesstechnik, Fließpressen, Zerspanung, additive Fertigung. 						
Lernergebnisse <p>Die Studenten kennen die Systematik der Fertigungsverfahren des Maschinenbaus, kennen die verfahrensunabhängigen Grundlagen und die Prinzipien wesentlicher Fertigungsverfahren. Sie können die Verfahren bei der Gestaltung von Produkten berücksichtigen und sind in der Lage die Verfahren für die Herstellung des Produktes unter der Berücksichtigung der Kosten und der Funktionserfüllung auszuwählen.</p> <p>Das Laborpraktikum besteht aus einem theoretischen und praktischen Teil und dient der Vertiefung wichtiger thematischer Schwerpunkte zur Fertigungstechnik und Fertigungsmesstechnik anhand praktischer Beispiele. Die Versuche werden nach Anleitungen, in denen nochmals die wesentlichen theoretischen Grundlagen und die daraus abgeleiteten praktischen Aufgabenstellungen zusammengefasst sind, von den Studierenden selbstständig in Kleingruppen (max. 3 Teilnehmer) durchgeführt. Zu Beginn des jeweiligen Versuches wird durch die Lehrenden das theoretisch erforderliche Basiswissen zur Versuchsdurchführung in Gesprächsform (Antestat) abgefragt. Selbstständige Durchführung grundlegender Versuche der Fertigungstechnik sowie die Ausbildung von Kompetenzen zur Beurteilung der Eignung und des praktischen Einsatzes der angewandten Prüfverfahren, Vertiefung des theoretischen Basiswissens zum Verständnis Fertigungsprozesse z. B. in Abhängigkeit von den Werkstoffen, Prozessparametern; Kenntnis der Einteilung der Fertigungsverfahren hinsichtlich typischer Eigenschaften, Anforderungen und Einsatzgebiete; praktische Übung des selbstständigen Arbeitens nach Praktikumsanleitung, Gerätebeschreibungen und Normen sowie einer wissenschaftlichen Versuchsdokumentation (Protokollerstellung, Fehleranalyse, Ergebnisdiskussion)</p>						

Finite Elemente Methode <i>Finite Element Analysis</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Finite-Elemente-Methode: Diskretisierung, Ansatzfunktionen, Formänderungsenergie, Prinzip der virtuellen Verrückungen, Steifigkeitsmatrix, Randbedingungen. - Analyseverfahren: Statik, Modalanalyse, lineare Beulanalyse, thermische Analysen (stationär und transient), dynamische Analysen. - Spannungsbewertung und Versagenshypthesen: Grundlagen zur Beurteilung der Tragfähigkeit und Sicherheit von Bauteilen. - Softwareeinsatz: Praktische Übungen zu thermischen, strukturellen und dynamischen Simulationen; Netzkonvergenz und Bauteiloptimierung. 				
Lernergebnisse <p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die die FEM als konstruktionsbegleitendes Werkzeug für die Bauteiloptimierung und den Festigkeitsnachweis - haben ein elementares Verständnis von der Arbeitsweise der FEM - kennen die wichtigsten strukturmechanischen Idealisierungen einschließlich Randbedingungen - kennen die wesentlichen Fehlermöglichkeiten die Möglichkeiten zur Verifikation und Validierung - kennen die Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz der FEM im Unternehmen <p>Übung:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können FEM-Analysen auf Basis vorgefertigter Geometriemodelle in ANSYS durchführen - können Ergebnisse anhand von analytischen Vergleichsrechnungen verifizieren - können die numerische Genauigkeit anhand von Konvergenzanalysen und Fehlerindikatoren bewerten - haben eine Vorstellung, welche erweiterten Möglichkeiten separate FEM Programme (am Beispiel ANSYS) haben (z.B. Beulen, realistische Lagerungen) - erfahren den Einsatz der FEM bei der Optimierung von Bauteilen. - kennen elementare Möglichkeiten zur Qualitätsbeurteilung und Verifikation von FE-Modellen. 				
Forschungsprojekt <i>Research Project</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 15	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Seminar	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 450 h, davon 30 h Präsenz- und 420 h Eigenstudium		Prüfungsleistung PE, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Freie Projektphase mit selbstgewähltem Thema und Teamzusammenstellung. - Recherche des Stands der Technik in Patent- und Literaturdatenbanken. - Anforderungen an wissenschaftliche Fachartikel. - Gestaltung und Durchführung wissenschaftlicher Vorträge. 				
Lernergebnisse <p>Nach Abschluss des Praxisprojektes sind die Studierenden in der Lage, kompetent den Stand der Technik in Patent- und Literaturdatenbanken zu recherchieren. Die Studierenden kennen die Anforderungen an wissenschaftliche Fachartikel und wissenschaftliche Vorträge.</p>				

Fügetechnik <i>Joining Technology</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Labor	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen & Verfahren: Einführung in Schweiß- und Fügetechnik, Einteilung und Anwendung stoffschlüssiger Verfahren (Schweißen, Löten) sowie formschlüssiger und umformtechnischer Fügeverfahren. - Werkstoffkunde & Schweißbarkeit: Schweißeignung, -sicherheit, -möglichkeit, Wärmebehandlung von Stählen und Aluminium, metallurgische Vorgänge beim Schweißen. - Schweißprozesse & Qualitätssicherung: Wärmeerzeugung und -eintrag, Streckenergie, Schweißgeräte, Mechanisierung, Automatisierung und Prozessqualität. - Laborpraxis: Thermisches und mechanisches Schweißen, Trennverfahren (Plasma-, Laser-, Wasserstrahlschneiden) sowie automatisiertes Schweißen mit Robotern und adaptiver Prozessregelung. 				
Lernergebnisse <p>Der Student kann Fügeverfahren hinsichtlich der technologischen Anforderungen und der Wirtschaftlichkeit auswählen und optimal unter technologischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten mit allen Komponenten und im Zusammenwirken als Gesamtsystem für eine vorgegebene Problemstellung in der Fertigung im Maschinenbau einsetzen. Durch die ergänzenden Laborübungen lernt der Student das Prinzip, die Auswahl sowie den spezifischen Einsatz von Fügeverfahren in praktischen Beispielen, einschließlich der geeigneten Werkstoffauswahl, und der Mechanisierung bzw. Automatisierung und zur Schweißnahtprüfung in ganzheitlicher Betrachtung kennen und anwenden. Der Student erwirbt damit die Grundkenntnisse zur Entwicklung, Planung, Ausführung und Steuerung von Fügefertigungseinrichtungen und deren Betrieb in der industriellen Produktion.</p> <p>Das Laborpraktikum besteht aus einem theoretischen und praktischen Teil und dient der Vertiefung wichtiger thematischer Schwerpunkte zur Fügetechnik anhand praktischer Beispiele. Die Versuche werden nach Anleitungen, in denen nochmals die wesentlichen theoretischen Grundlagen und die daraus abgeleiteten praktischen Aufgabenstellungen zusammengefasst sind, von den Studierenden selbstständig in Kleingruppen (max. 4 Teilnehmer) durchgeführt. Zu Beginn des jeweiligen Versuches wird durch die Lehrenden das theoretisch erforderliche Basiswissen zur Versuchsdurchführung in Gesprächsform (Antestat) abgefragt. Selbstständige Anwendung der Fügeverfahren sowie die Ausbildung von Kompetenzen zur Beurteilung der Eignung und des praktischen Einsatzes von angewandten Prüfverfahren, Vertiefung des theoretischen Basiswissens zum Verständnis Fügeprozesse z. B. in Abhängigkeit von den Werkstoffen, Prozessparametern; Kenntnis der Einteilung der Fügeverfahren hinsichtlich ihrer typischen Eigenschaften, Anforderungen und Einsatzgebiete; praktische Übung mit dem selbstständigen Durchführen aller Fügeverfahren nach Anleitung.</p>				
Geschichte der Stadt Brandenburg <i>History of the city of Brandenburg</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 2	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 60 h, davon 45 h Präsenz- und 15 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Über tausend Jahre deutsche Geschichte im Stadtmuseum und bei einem Stadtrundgang - Brandenburger Dom und Dommuseum - Industriemuseum im alten Stahlwerk - Archäologisches Landesmuseum Brandenburg - Berlin: Parlament - Reichstag, Brandenburger Tor und Deutsches Historisches Museum 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über mehr als tausend Jahre Stadtgeschichte Brandenburgs sowie über die deutsche Geschichte im Allgemeinen, indem sie verschiedene Museen und kulturelle Stätten besuchen.</p>				

Getriebetechnik <i>Kinematics of Mechanisms</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch		Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, M, SPA
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Einordnung und Anwendungen der Getriebetechnik - Kinematische Analyse: Freiheitsgrad, Koppelgetriebe, Momentanpol- und Beschleunigungsbestimmung, grafische Verfahren - Kinetostatische Analyse: Kraftwirkungen, Methoden der Kraftermittlung und -zerlegung (z. B. Culmann-, Seileckverfahren) - Synthese von ebenen Gelenk- und Kurvengetrieben, Konstruktion von Übergangsfunktionen und Bewertung der Bewegungsgesetze - Softwaregestützte Übungen zur Simulation und Analyse von Mechanismen 				
Lernergebnisse <p>Systematische Kompetenz: Die Studierenden verstehen die GT (Mechanismen) als Teilgebiet der mechanischen Antriebstechnik mit ungleichförmigen Übersetzungen, oftmals in Verbindung mit hydraulischen oder pneumatischen Linearantrieben. Instrumentelle Kompetenz: Die Studierenden beherrschen die Fachtermini der Mechanismen und die Unterscheidung in Führungs- und Übertragungsgetriebe. Sie können die kinematischen Parameter (Lage, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen) und die Kraftwirkungen (Kinetostatik) mit grafisch-zeichnerischen und rechnerunterstützten Methoden analysieren. Die Studierenden haben einfache Methoden der Getriebesynthese kennengelernt und können CAE-Werkzeuge einsetzen. Entwicklungskompetenz: Die Studierenden synthetisieren ein einfaches viergliedriges Getriebe, um ein Getriebeglied in 3 bestimmte Positionen zu führen.</p>				
Grundlagen der Mikrocontrollertechnik <i>Fundamentals of Microcontroller Technology</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch		Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, E, SPA
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen: Überblick über Mikrocontroller-Familien, Aufbau, Funktion und Anwendungsfelder. - Architektur & Bausteine: Prozessorstruktur, Befehlssatz, Speicherorganisation sowie Peripherieelemente (E/A-Ports, Timer, Interrupts) am Beispiel des 8051. - Entwicklungsumgebung: Nutzung von Assembler, Compiler, Linker, Debugger, Simulator und weiteren Tools. - Praxisübungen: Initialisierung und Programmierung von Controllern, Entwicklung und Test kleiner Programme mit Sensoren, Aktoren und Anzeigehardware. 				
Lernergebnisse <p>Kenntnisse:</p> <p>Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau eines typischen Mikrocontrollers und dessen elektrische Eigenschaften. Sie sind mit dem Programmiermodell und der Arbeitsweise des Mikrocontrollers vertraut. Sie kennen mindestens eine typische Mikrocontroller-Familie.</p> <p>Fertigkeiten:</p> <p>Die Studierenden sind unter Zuhilfenahme eines Datenblatts dazu in der Lage, einfache Programme sowohl mittels Befehlsbibliotheken (z.B. Arduino), als auch direkt über Registerkonfigurationen in C/C++ zu entwickeln und zu testen und auch die notwendige elektronische Beschaltung auf einer Laborplatine vorzunehmen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Auswahl eines konkreten Derivates aus einer Mikrocontroller-Familie. Sie können mit einem Werkzeug zur Programmierung und zum Test umgehen.</p>				

Hydraulik/Pneumatik <i>Hydraulics/Pneumatics</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch		Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, SPA
Studieneinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen hydraulischer und pneumatischer Antriebssysteme, historische Entwicklung, Vor- und Nachteile - Berechnungsgrundlagen: Druck, Volumenstrom, Druckverluste, Wirkungsgrade und Leistungsbilanzen - Komponenten: Pumpen, Zylinder, Ventile (Druck-, Strom-, Sperr- und Wegeventile), Zubehör und Fluideigenschaften - Schaltpläne und Schaltzeichen (nach DIN ISO 1219), typische Grundschaltungen, Proportional- und Servotechnik - Laborpraktika: Druckverlustmessungen, Steuerungen, Kennlinienaufnahmen und Analyse von Fehlverhalten 				
Lernergebnisse <p>Systemische Kompetenz: Hydraulik und Pneumatik gehören zur Fluidtechnik. Die Studierenden sind in der Lage, hydraulische Kreisläufe und pneumatische Grundschaltungen zu analysieren, zu berechnen und zu projektieren. Instrumentelle Kompetenz: Sie können die physikalischen Grundlagen der Hydrostatik und der Strömungslehre bei Aufgaben der Fluidtechnik anwenden. Sie kennen die Besonderheiten hydraulischer und pneumatischer Antriebssysteme, den Aufbau verschiedener Verdrängermaschinen, die Funktion der Steuerelemente und die Grundlagen der Gas-Theorie (Zustandsänderungen). Praktische Kompetenz (Labor): Sie können hydraulische und pneumatische Funktionsschaltpläne simulieren, gerätetechnisch/konstruktiv umsetzen und Messdaten interpretieren.</p>				
Informatik <i>Informatics</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 6	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 4 Übung	Lehrsprache Deutsch		Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 180 h, davon 90 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, M, E, SPA
Studieneinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Softwareentwicklung: Shell-Nutzung, Quellcodeerstellung und -kompilierung, Programmstart, Zahlensystemumrechnung, Schreiben einfacher Haupt- und prozeduraler Anwendungsprogramme, - Programmietechnik: Anwendung von Datentypen, Kontrollstrukturen, Flussdiagrammen sowie Ein- und Ausgabeanweisungen. - Theoretische Grundlagen: Rechnerarchitektur (von-Neumann), Speicherverwaltung und Boolesche Algebra. - Softwarequalität: Testbasierter Softwareentwurf, Fehlersuchtechniken und Software-Ergonomie. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden kennen den Grundaufbau und die Grundfunktionalität eines PCs. Sie kennen die grundlegenden Unterschiede zwischen Interpreter- und Compiler-Sprachen, sowie zwischen prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen. Die Studierenden beherrschen eine höhere Programmiersprache in elementarer Weise. Insbesondere sind sie in der Lage, eine einfache Problemstellung in ein prozedurales Anwendungsprogramm umzusetzen. Sie sind in der Lage dies auch unter Anwendung einer in der Lehrveranstaltung vermittelten SoftwareEntwurfsmethode zu bewerkstelligen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Gemeinsamkeiten zwischen der erlernten Programmiersprache und anderen ihrem Studienfach nahen Anwendungsgebieten der Programmierung zu erkennen und sich dort einzuarbeiten. Beispiele hierzu: Tabellenkalkulation, Programmierung von Mikrocontrollern, CAE-Software.</p>				

Ingenieurmathematik 1 <i>Engineering Mathematics 1</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 4	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 120 h, davon 60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, SPA		
Studieneinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Logik, (Zahlen-)Mengen, grundlegende Beweisverfahren - (Un-)Gleichungen und (Un-)Gleichungssysteme und Lösungsmethoden - Grundbegriffe und Grundlagen zu Abbildungen und Funktionen, Funktionentypen und deren Eigenschaften, Logarithmische Darstellungen - Vektoren und Analytische Geometrie 						
Lernergebnisse <p>Die Studierenden beherrschen grundlegende, breit anwendbare Rechentechniken und beherrschen mathematische Schreib- und Denkweisen. Sie besitzen anwendungsbereites Wissen zur Lösung unterschiedlicher Typen von (Un-)Gleichungen sowie für Gleichungssysteme, die sie nach ihrer Art klassifizieren können. Sie beherrschen allgemeine Grundlagen zu Abbildungen und deren mathematischen Eigenschaften, kennen alle grundlegenden Typen von Funktionen und können deren Grundeigenschaften prüfen. Sie kennen die hiermit verbundenen Fachbegriffe und deren Bedeutung. Wesentliche Aspekte einer Vielzahl funktionaler Zusammenhänge können sie auch ohne Hilfsmittel skizzenhaft erfassen. Die Studierenden beherrschen Vektorrechnung und Grundlagen der analytischen Geometrie.</p>						
Ingenieurmathematik 2 <i>Engineering Mathematics 2</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 4	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 120 h, davon 60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, SPA		
Studieneinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Vektoren und Analytische Geometrie: inkl. Geraden, Ebenen, Kegelschnitte - Lin. Algebra inkl. Vektorräume, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte- und Vektoren, Transformationen - Komplexe Zahlen - Folgen, Grenzwert, Stetigkeit - Differentialrechn. in 1D: Begriffe, Rechenregeln, Mittelwertsatz, geometrische Aspekte, Extrema, Taylorentwicklung - Integralr. in 1D: Begriffe, HS Differential- und Integralrechnung, Techniken, geometrische Aspekte 						
Lernergebnisse <p>Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Rechentechniken der Vektorrechnung, analytischen Geometrie und Matrizenrechnung. Darüber hinaus bestehen Grundkenntnisse der linearen Algebra, insbesondere zu Vektorräumen und unterschiedlichen Koordinatensystemen. Sie können mit komplexen Zahlen in unterschiedlichen Formen rechnen und mit dem Begriff der Ortskurven und Logarithmen umgehen. Im Bereich der Funktionen Beherrschen die Studierenden die Grundbegriffe (Zahlenfolge, Reihe, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integrierbarkeit) und deren mathematische Grundlagen sowie Methoden zur Grenzwertbildung und Konvergenz. Die Studierenden beherrschen Techniken des Differenzierens, der Bestimmung von Extremwerten und der Taylor-Approximation. Sie besitzen anwendungsbereite Kenntnisse in der Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen, inklusive der wichtigsten Integrationstechniken (Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung), und kennen das Grundkonzept numerischer Integration.</p>						

Ingenieurmathematik 3 <i>Engineering Mathematics 3</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 4	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 120 h, davon 60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, M, SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Reihen & Approximation: Konvergenz, Potenzreihen, Taylorreihen, komplexe und reelle Fourierreihen sowie Anwendungen in Spektralanalyse. - Mehrdimensionale Differential- & Integralrechnung: Funktionen mehrerer Variablen, Extremwertaufgaben, Differentialoperatoren, Koordinatentransformationen, Kurven- und Flächenintegrale, Integralsätze nach Gauss und Stokes. - Gewöhnliche Differentialgleichungen: Klassifikation, Lösungsansätze (Separation, Substitution, Systeme mit konstanten Koeffizienten), Fundamentalsystem, Resonanz, Stabilität und Phasenraumanalyse. 						
Lernergebnisse <p>Die Studierenden können mit unterschiedlichen Typen von Reihen umgehen und diese zur Approximation anwenden. Die Studierenden können mit Differentialrechnung mehrerer Variablen sicher umgehen, kennen die Kriterien für Stetig- und Differenzierbarkeit und können verschiedene Typen von Ableitungen sicher berechnen und diese bei Extremwertaufgaben für Funktionen mehrerer reeller Variablen anwenden. Sie beherrschen die Parametrisierung von Kurven und Flächen, und können Bogenlängen, Kurven- und Oberflächenintegrale berechnen. Die Studierenden können Integrale mehrdimensionaler Funktionen berechnen und Gebietsintegrale aufstellen und diese lösen und wissen einschlägige Nachschlagewerke / numerische Hilfsmittel zu nutzen. Sie können mit unterschiedlichen Koordinatensystemen auch bei der Differentiation und Integration umgehen. Sie kennen typische Differentialoperatoren und deren Wirkung auf Funktionen, in der Physik und Technik übliche damit verbundene Begriffe sowie Anwendungen in Elektrotechnik, Fluidmechanik und Mechanik. Sie können wichtige Klassen gewöhnlicher Differentialgleichungen der Physik und Technik selbstständig analytisch lösen. Sie kennen den grundlegenden Umgang mit Systemen gewöhnlicher Differentialgleichungen.</p>						
Interdisziplinäres Projekt 1 <i>Interdisciplinary Project 1</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 1 Übung, 2 Projekt		Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, M, SPA, PE		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Projektwahl & Ziel: Eigenvorschlag oder Auswahl praxisnaher Entwicklungsprojekte mit technischer Umsetzung von der Planung bis zur Erprobung. - Technische Umsetzung: Mechanische Konstruktion, Auswahl und Auslegung von Komponenten, CAD-gestützte Prozesskette bis zur Funktionsrealisierung, Qualitätsanalyse. - Arbeitsweise & Praxis: Agile Teamarbeit, Dokumentation sowie Fertigung und Erprobung in Werkstätten und Laboren der THB. - Begleitende Lehre: Vorlesungen und Übungen mit Testaten zur Leistungsüberprüfung. 						
Lernergebnisse <p>Die Studierenden erhalten im Rahmen eines geeigneten, technischen Entwicklungsprojekts einen Einblick in die Projektarbeit und lernen die Phasen eines agilen Produktentstehungsprozesses kennen. Sie bauen ihre Kompetenzen in der fachlichen Kommunikation (Recherche, Berichte, Präsentationen, Zeichnungen, Beschaffung, ...), der Teamarbeit und auf dem Gebiet des Agilen Arbeitens (Scrum-Framework, Kanban, ...) aus.</p> <p>Die Studierenden erlangen über Vorlesungs- und Übungsinhalte Überblickswissen für bestimmte, interdisziplinäre Themen und CAE Werkzeuge sowie Programmen wie z.B. Agiles Arbeiten, Granta EduPack (Werkstoffauswahl über CES oder ECO Auditierung) i.S. eines kreislauforientierten Entwickelns, SMath Studio, techn. Produktdokumentation, ...</p>						

Interdisziplinäres Projekt 2 <i>Interdisciplinary Project 2</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)				
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 1 Übung, 2 Projekt		Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.				
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA, PE					
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Projektwahl & Ziel: Eigenvorschlag oder Auswahl praxisorientierter technischer Projekte mit vollständiger Umsetzung von der Entwicklung bis zur Erprobung. - Technische Umsetzung: Konstruktion, Auswahl und Auslegung von Komponenten, CAD-gestützte Prozesskette bis zur Funktionsrealisierung sowie Qualitätsanalyse. - Arbeitsweise & Praxis: Agile Projektmethoden, Teamarbeit, Dokumentation sowie Fertigung und Tests in den Werkstätten und Laboren der THB. - Begleitende Lehre: Theoretische und praktische Begleitung durch Vorlesungen und Übungen mit Testaten. 								
Lernergebnisse <p>Die Studierenden erhalten im Rahmen eines geeigneten, technischen Entwicklungsprojekts einen Einblick in die Projektarbeit und lernen die Phasen eines agilen Produktentstehungsprozesses kennen. Sie bauen ihre Kompetenzen in der fachlichen Kommunikation (Recherche, Berichte, Präsentationen, Zeichnungen, Beschaffung, ...), der Teamarbeit und auf dem Gebiet des Agilen Arbeitens (Scrum-Framework, Kanban, ...) aus.</p> <p>Die Studierenden erlangen über Vorlesungs- und Übungsinhalte Überblickwissen für bestimmte, interdisziplinäre Themen und CAE Werkzeugen sowie Programmen wie z.B. Agiles Arbeiten, Granta EduPack (Werkstoffauswahl über CES oder ECO Auditierung) i.S. eines kreislauforientierten Entwickelns, SMath Studio, techn. Produktdokumentation, ...</p>								
Konstruktion / LV Konstruktion 1 <i>Mechanical Design / Mechanical Design 1</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)				
Leistungspunkte 2	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.				
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 60 h, davon 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K					
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Technische Produktdokumentation: Aufbau und Inhalte von Fertigungs- und Zusammenbauzeichnungen, Stücklistenarten und zugehörige Angaben (Werkstoffe, Oberflächen, Wärmebehandlung). - Technisches Zeichnen & Darstellungslehre: Blattformate, Maßstäbe, Schriftfelder, Linienarten, Projektionsarten (Normal-, Iso-, 3-Tafelprojektion) sowie Schnitte und Ansichten. - Bemaßung & Tolerierung: Regeln und Arten der Maßeintragung, ISO-Toleranzsystem, Form- und Lagetoleranzen, Bezugssysteme. - Übungspraxis: Freihandskizzieren, Darstellungslehre, Maßeintragung sowie Erstellung von Fertigungs- und Zusammenbauzeichnungen mit Stücklisten. 								
Lernergebnisse <p>Die Studierenden können einen technischen Sachverhalt in einer freihändigen Skizze darstellen. Sie können eine gegebene technische Zeichnung lesen und erkennen die Zuordnung der Ansichten. Sie identifizieren die Maßangaben die Zeichnungsangaben von Werkstoffen und Halbzeugen sowie die Kennzeichnung der Oberflächenrauheit eines in einer Zeichnung dargestellten Bauteils. Sie können Toleranzangaben in technischen Zeichnungen identifizieren und erläutern. Sie können eine technische Zeichnung für einfache Dreh- und Frästeile ausführen unter Berücksichtigung der Regeln zur Abwicklung der Ansichten, ein Bezugssystem festlegen und Maße fertigungs- und funktionsgerecht eintragen. Sie können eine Werkstoffangabe normgerecht in eine Zeichnung eintragen.</p>								

Konstruktion / LV Konstruktion 2 <i>Mechanical Design / Mechanical Design 2</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 2	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung	Lehrsprache Deutsch		Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 60 h, davon 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen zu Verbindungselementen, Welle-Nabe-Verbindungen und Lagerungen - Gestaltungslehre: spanende Formgebung (Drehen, Fräsen), Urformen (Spritzguss, Sandguss), Umformen (Blechbearbeitung), Rapid Prototyping - Werkstückgestaltung für 3D-Druck und fertigungsgerechtes Konstruieren - Praktische Übungen: Schraubverbindung, Passfeder, Wälzlager, fertigungsgerechtes Gestalten 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden können den Inhalt technischer Normen (DIN EN ISO) erfassen, interpretieren und auf eine gegebene Aufgabenstellung anwenden. Sie können basierend auf einem vorgegebenen Konzept eine Entwurfsskizze anfertigen. Auf dieser können Sie geeignete Maße, Oberflächenangaben und Toleranzen bestimmen. Sie leiten aus einer Entwurfszeichnung die Gestalt aller relevanten Einzelteile ab und können aussagekräftige Fertigungszeichnungen anfertigen. Der Funktion entsprechend legen Sie geeignete Oberflächen-, sowie Maß- und Toleranzangaben fest und tragen diese normgerecht in die Zeichnungen ein. Sie können Stücklisten zusammenstellen und Baugruppenzeichnungen anfertigen. Sie kennen wesentliche Maschinenelemente, die im Maschinenbau Verwendung finden. Sie kennen typische Formelemente wie Freistiche, Zentrierbohrungen, Fasen, Radien, Bohrungen, Senkungen, Gewinde und können diese den Erfordernissen entsprechend einsetzen.</p>				
Konstruktion / LV Konstruktionslabor 1 <i>Mechanical Design / Mechanical Design 1 Lab</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 2	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Labor	Lehrsprache Deutsch		Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 60 h, davon 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium			Prüfungsleistung SPA
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Bedienoberfläche von CAD-Systemen und grundlegende Elemente. - Dokumentarten & Datenmanagement: Arbeiten mit Volumen-, Zeichnungs-, Baugruppen-, Präsentations- und Projektdokumenten; Anlegen und Pflegen von Projektdateien. - Modellierung & Zeichnungen: Erstellung von Volumenmodellen (Skizzentechnik, Extrusion, Rotation), Ableitung technischer Zeichnungen mit Ansichten, Schnitten, Details und Symbolen. - Baugruppen & Stücklisten: Zusammenbau von Bauteilen, Verwendung von Normteilen, Explosionsdarstellungen, Stücklisten und Zeichnungsvorlagen. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden können mit einem aktuellen skizzenbasierten CAD-System</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein Projekt erstellen, - ein neues Volumenmodell für ein Bauteil aufbauen und - eine Zeichnung von diesem ableiten. <p>Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache Baugruppen aus Einzelmodellen zusammenstellen, - Verknüpfungen zwischen den Volumenmodellen herstellen und - eine Stückliste ableiten, Positionsnummern in eine Zusammenbauzeichnung einfügen sowie Explosionsdarstellungen erzeugen. Sie kennen die Ressourcen von Zeichnungsdokumenten wie Schriftfelder, Symbole und Rahmen und können diese an ihre Erfordernisse anpassen. 				

Konstruktion / LV Konstruktionslabor 2 <i>Mechanical Design / Mechanical Design 2 Lab</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 2	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 60 h, davon 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium		Prüfungsleistung SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Erweiterte Bauteilmodellierung: Schalen, Muster, Spiegelung, Rippen, Entformung, Blechteile - Konstruktive Details: Nuten, Freistiche, Zentrierbohrungen; Fehleranalyse und -behebung - Erstellung komplexer Zeichnungen und Baugruppenmodelle (inkl. Unterbaugruppen) - Arbeit mit beweglichen Baugruppen und Definition kinematischer Verknüpfungen 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden können mit einem aktuellen skizzenbasierten CAD-System</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein umfangreiches Einzelbenutzerprojekt verwalten, - komplexere Volumenmodelle für ein Bauteil analysieren und Fehler im Modell identifizieren und korrigieren - Umfangreiche Zeichnungen von Modellen ableiten und vollständig beschriften. <p>Sie haben vertiefte Kenntnisse über den Aufbau von Volumenmodellen. Sie kennen verschiedene Werkzeuge zur Modellierung von komplexen Bauteilen, wie Schale, Formteilung, Entformungsschrägen und Blechteilmodellierung. Sie können Werkzeuge zum effektiven Aufbau von Volumenmodellen wie Muster und Spiegelung anwenden.</p> <p>Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> - komplexere Baugruppenstrukturen mit Unterbaugruppen zusammenstellen und verwalten, - bewegliche Verbindungen zwischen Bauteilen wie z.B. Scharniere herstellen und kennen den Unterschied zu Verknüpfungen. 				
Konventionelle Energietechnik <i>Conventional Energy Engineering</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des Energiesystems in Deutschland und Europa - Moderne Kraftwerkstechnik, Gas- und Dampfkraftwerke - Thermodynamische Kreisprozesse, Kennzahlen 				
Lernergebnisse <p>Aufbauend auf den Grundkenntnissen vor allem der Thermodynamik und der Wärmeübertragung werden spezifische Kenntnisse zu Energiewandlungsprozessen vermittelt, die zu eigenständigem Auslegen von Verfahren und Aggregaten befähigen. Insbesondere praktische Anwendung der Konzepte von Energieeffizienz, Exergie und Anergie und Kreisprozesse.</p>				

Kunststofftechnik für Ingenieure <i>Plastics Technology for Engineers</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch		Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, SPA
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen & Entwicklung: Historische Entwicklung, wirtschaftliche Bedeutung, Einteilung, struktureller Aufbau und Synthese von Kunststoffen. - Materialcharakterisierung: Technische Kunststoffe und Biokunststoffe, Zusammenhang zwischen Struktur, Eigenschaften und Verhalten, Modifikation durch Mischen und Verstärken. - Fertigung & Verarbeitung: Thermisch-mechanische Zustandsbereiche, Spritzgießen von Thermoplasten, Verarbeitungs- und Recyclingverfahren. - Prüf- & Umweltaspekte: Prüfverfahren für physikalische, chemische und thermisch-mechanische Eigenschaften sowie Umweltaspekte und Wechselwirkungen (z. B. PFAS). 				
Lernergebnisse <p>Das Modul soll die Grundlagen der Werkstoffkunde um die der Kunststoffe erweitern und vertiefen. Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, zu den in den Modulinhalten aufgeführten Inhalten, praktische Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Werkstoffkunde der Kunststoffe zu definieren und diese in ihrer Komplexität zu erfassen, zu analysieren und die wesentlichen Einflussfaktoren zu definieren, um darauf aufbauend in praktischen Qualitätsfragen von Kunststoffbauteilen die richtige Analysemethode anzuwenden.</p> <p>Erste eigene praktische Erfahrungen durch Kunststoffprüfung, um darauf aufbauend in praktischen QS-Fragen von Kunststoffbauteilen die richtigen Prüfverfahren anzuwenden.</p> <p>Sie sind in der Lage, Werkstoffe in einfachen Fällen eigenständig, anforderungsgerecht auszuwählen und für die jeweilige Anwendung relevante Prüfmethoden vorzuschlagen sowie Prüfergebnisse zu beurteilen. Dazu können sie die Ergebnisse analysieren, mit Literaturdaten vergleichen und Abweichungen hinterfragen sowie von Messwerten auf Struktur-Eigenschaftsbeziehungen schließen.</p>				
Leichtbau <i>Lightweight Design</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 6	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 4 Vorlesung	Lehrsprache Deutsch, Englisch		Gesamtqualifikation M.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 180 h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, M, SPA
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung: Beispiele/Anwendungen; Kosten/Nutzen; Bauweisen/Werkstoffe/Kennzahlen - Elastizitätstheorie: Ebener Spannungszustand (ESZ); Ebener Verzerrungszustand (EVZ); Stoffgesetz - Isotrope Scheiben und Platten: DGL'n und Lösungen; Ausschnitte; Instabilitäten: Beulen, Rohrbeulen - Dünnewandige Profilstäbe: Längskraft und Biegung, Neutralachse, Hauptträgheitsachsen; Querkraft und Schubmittelpunkt; Torsion und Wölbstorsion - Anisotrope Scheiben und Platten: Festigkeitslehre; Schnittlasten, Verformungen; Beulen - Sandwichflächen: Festigkeitslehre; Schnittlasten, Verformungen; Beulen - Dynamik: rotierende und oszillierende Bauteile; Theorie 1. und 2. Ordnung 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen das Trag- und Verformungsverhalten typischer Leichtbaustrukturen (Scheiben, Schalen, Platten, dünnwandige Profile, Sandwich, ...) und sind in der Lage für solche Strukturen analytische Abschätzungen für deren Verhalten vorzunehmen. - sind in der Lage Idealisierungen für reale Tragwerke zu definieren, mechanische Ersatzmodelle abzuleiten und Tragwerke geeignet in Substrukturen zu zerlegen. - erlernen an Beispielen den Umgang mit der FEM und Methoden der virtuellen Produktentwicklung. - kennen typische Bauweisen, Strategien, Prinzipien, Kennzahlen und Werkstoffe des Leichtbaus. - kennen den Vorteil leichter Tragwerke für dynamische Prozesse und erwerben Grundlagen der Elastodynamik von Leichtbaustrukturen. - erhalten Einblick in aktuelle Entwicklungen der Fertigungstechnik und Entwicklungsmethoden. 				

Logistik 1 <i>Logistics 1</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Logistik: Grundlagen, Ziele und Aufgaben der Logistik sowie strategische Ansätze. - Beschaffungslogistik: Sourcing-Konzepte, Lieferantenmanagement, Beschaffungsorganisation sowie strategische und operative Beschaffungsprozesse. - Interne Logistikprozesse: Planung und Optimierung von Transport- und Umschlagssystemen innerhalb des Unternehmens. - Lager- und Kommissioniersysteme: Aufbau, Funktionsweise und Auswahl geeigneter Systeme. - Logistik-Dienstleister: Rolle, Auswahlkriterien und Zusammenarbeit mit externen Partnern. 				
Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - erwerben grundlegende Fähigkeiten im Bereich der Logistik zur Vorbereitung optimaler Entscheidungen auf quantitativer Grundlage und - können logistische Prozesse eines Unternehmens analysieren. 				
Logistik 2 <i>Logistics 2</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Produktionslogistik: Fabrik- und Logistiknetzwerkplanung sowie Produktionsplanung und -steuerung. - Distributionslogistik: Standortplanung, Lagerhaltung, Auftragsabwicklung und Distributionskonzepte (z. B. Warenverteilzentrum, Cross Docking, Vendor Managed Inventory). - Entsorgungslogistik: Planung und Organisation von Rückführungs- und Entsorgungsprozessen. 				
Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - erwerben grundlegende Fähigkeiten im Bereich der Logistik zur Vorbereitung optimaler Entscheidungen auf quantitativer Grundlage, - erlernen Wissen über Beschaffung, innerbetriebliche Transport- und Umschlagssysteme, Lager- und Kommissioniersysteme sowie Logistik-Dienstleister, - erlangen Kenntnisse über die Fabrikplanung und Planung von Logistiknetzwerken, die Planung und Steuerung der Produktion, die Standortdeterminierung (und damit die Auswahl der Anzahl der Lagerstufen), die Lagerhaltung, die Auftragsabwicklung sowie die Konzepte der Distributionslogistik. 				

Maschinenelemente 1 <i>Machine Elements 1</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Festigkeitsberechnung: Ermittlung von Dauerfestigkeitswerten, maßgeblichen und zulässigen Spannungen sowie Sicherheitsfaktoren. - Wellen & Achsen: Berechnung von Dauerfestigkeit, Durchbiegung, Neigung und kritischer Drehzahl. - Welle-Nabe-Verbindungen: Form-, Kraft- und Stoffschlussverbindungen. - Lagertechnik: Aufbau und Eigenschaften von Gleitlagern (verschleiß-, hydrodynamisch, hydrostatisch) sowie Wälzlagern (Rillenkugellager, Zylinder- und Kegelrollenlager). 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden kennen die Vorgehensweise beim Dauerfestigkeitsnachweis. Bei der Konstruktion eines Produktes können sie die Maschinenelemente wie Wellen, Achsen, Wälzlagern und Welle-Naben-Verbindungen funktions- und kostengerecht dimensionieren und in Gesamtentwürfe integrieren. Die grundsätzlichen Funktionen, Einsatzmöglichkeiten und Parameter von Kupplungen, Bremsen und Getrieben sind den Studierenden bekannt. Bei der Konstruktion eines Produktes können die angegebenen Maschinenelemente funktions- und kostengerecht eingesetzt und dimensioniert und abgestimmt in einen Gesamtentwurf integriert werden.</p>				
Maschinenelemente 2 <i>Machine Elements 2</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen und Auslegung von Verbindungen (Stift-, Bolzen-, Schrauben-, Schweiß-, Löt- und Klebverbindungen) - Federn, Kupplungen, Bremsen, Getriebe und Zahnräder - Dimensionierung und Nachweis komplexer Bauteile unter Berücksichtigung von Belastungen, Werkstoffeigenschaften und Betriebsbedingungen - Einsatz softwaregestützter Werkzeuge (z. B. CAD, numerische Berechnung, Simulation) zur Auslegung und Nachweisführung 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden können Maschinenelemente wie Verbindungen (Schweißen, Schrauben, Kleben, Löten, Stifte und Bolzen) dimensionieren. Sie kennen die grundsätzlichen Funktionen und Parameter von Antriebselementen wie Kupplung, Bremsen und Getrieben und können diese in Gesamtentwürfe integrieren.</p>				

Mechanische Antriebe <i>Mechanical Drivelines</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen mechanischer Antriebe, Berechnungsmodelle starrer Maschinen und Reduktion von Trägheiten, Kräften und Bewegungsparametern - Mechanische Kupplungen und Getriebe (Zahnrad-, Planetenrad-, Sondergetriebe), Auswahl nach antriebstechnischen Kriterien - Analyse und Synthese von Planetengetrieben, Anwendungen wie Fahrradnabengetriebe - Simulation von Bewegungsvorgängen und Bewegungsumwandlungen - Laborpraktika: Analyse, Montage und Versuche an Planeten- und Umschlingungsgetrieben 				
Lernergebnisse Systematische Kompetenz: Die Studierenden verstehen die mAnt als Teilgebiet der Antriebstechnik mit gleichförmigen Übersetzungen, insbesondere die Vielfalt der Zahnradgetriebe in stationären und mobilen Anlagen. Instrumentelle Kompetenz: Sie verfügen über ein sicheres Verständnis der wesentlichen Gesetze, Theorien und Berechnungsmethoden mechanischer Antriebe und beherrschen die Anwendungen bei konkreten Praxisaufgaben. Sie sind in der Lage, wichtige Getriebe und Antriebselemente zu berechnen und damit Antriebssysteme (AnS) zu projektieren. Praktische Kompetenz Sie können mechanische Antriebsstränge dimensionieren, geräte-technisch/ konstruktiv simulieren und Berechnungsergebnisse interpretieren.				
Mechanische Verfahrenstechnik <i>Mechanical Process Engineering</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Anliegen der Verfahrenstechnik, Fließbilder, Charakterisierung disperser Systeme - Verarbeitung von Feststoffen: Zerkleinern, Trennen - Mechanische Trennverfahren: Sedimentieren, Zentrifugieren, Filtrieren, Emulsionstrennung, Membranfiltration, Gasreinigung - Mechanische Stoffvereinigung: Mischen, Rühren, Agglomeration - Bearbeitung von industriellen Auslegungsbeispielen mit verfahrens- und umwelttechnischem Hintergrund in den Übungen. 				
Lernergebnisse Dieses Modul vermittelt mithilfe von Vorlesungen und analytischen Übungen insbesondere die Methoden der mechanischen Verfahrenstechnik. Durch die strategische Ausrichtung der Lehrveranstaltung können die Studierenden selbstständig Technologieansätze zur mechanischen Lösung eines Stoffwandlungsproblems, sei es der Rohstoff- bzw. Lebensmittelverarbeitung oder der Abfallbehandlung, entwickeln. Zudem haben die Studierenden Fachwissen über eine Auswahl wichtiger mechanischer Grundoperationen. In den analytischen Übungen werden praxisnahe Aufgabenstellungen mit Unterstützung des Lehrenden selbstständig gelöst. Die Kombination aus technologisch-konzeptionellem und Detailwissen gibt den Studierenden die Kompetenz, komplexe Dimensionierungs- und Auslegungsaufgaben der industriellen Praxis analysieren und lösen zu können.				

Mess-, Steuer-, und Regelungstechnik / LV Messtechnik <i>Measurement and Control Technology / Measurement Technology</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)				
Leistungspunkte 2	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 1 Labor		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.				
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 60 h, davon 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, E, SPA					
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Messunsicherheiten: Bestimmung, Angabe und Interpretation. - Messsysteme: Messumformer, Messverstärker, analoge Standardsignale, Grundlagen feldbusgestützter Sensorik. - Messgeräte: Digital-Speicher-Oszilloskop und verwandte Geräte, Zeit- und Frequenzmessung. - Messverfahren: Temperatur, Druck, Kraft, Drehmoment, Beschleunigung, Position, Durchfluss, Füllstand, Luftfeuchte, binäre Sensoren. - Laborpraktikum: ausgewählte Versuche zur Messtechnik. 								
Lernergebnisse <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen das SI-Maßeinheitensystem und können es anwenden (Wiederholung) - kennen und verstehen die Begriffe Messkette, Messunsicherheit, Vertrauenswahrscheinlichkeit, systematischer Messfehler und können diese bei einfachen Messaufgaben bestimmen. - können Messunsicherheiten von zusammengesetzten Messgrößen mittels des Fehlerfortpflanzungsgesetzes berechnen oder abschätzen - kennen und verstehen die grundsätzlichen Eigenschaften und Limitierungen digitalisierender Messgeräte bzw. -verfahren - kennen und verstehen die Messverfahren für die wichtigsten nichtelektrischen Größen im Kontext industrieller, automatisierter Produktion und können diese anwenden - Verbesserung der Fähigkeit zur gezielten Informationsbeschaffung mittels moderner und klassischer Medien - Fähigkeit, Aufgabenstellungen im Team zu lösen und zu diskutieren- Fähigkeit, Aufgabenstellungen systematisch zu analysieren 								
Mess-, Steuer-, und Regelungstechnik / LV Steuer- und Regelungstechnik <i>Measurement and Control Technology / Control Engineering</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)				
Leistungspunkte 4	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.				
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 120 h, davon 60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, E, SPA					
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Regelungstechnik: Mathematische Grundlagen, Aufbau und Funktionsweise des Standard-Regelkreises, Verhalten linearer Regelkreise. - Steuerungstechnik: Steuerkette, Steuerungarten, Beschreibungsformen, Boolesche Algebra und Grundlagen speicherprogrammierbarer Steuerungen. - Laborpraxis: Umsetzung einfacher, praxisnaher Steuer- und Regelungsaufgaben. 								
Lernergebnisse <p>In der Vorlesung Steuer- und Regelungstechnik lernen die Studierenden die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung von Steuerungen und Berechnung von Regelkreisen kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden das Verhalten linearer Regelkreisen selbstständig durch Signalflussgraphen modellieren, mathematisch beschreiben und analysieren. Die Studierenden kennen die verschiedenen Steuerungarten sowie deren Beschreibungsformen und können technische Aufgabenstellungen in einer SPS selbstständig umsetzen. Die Studierenden kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit einer Simulationssoftware für Regelkreise und SPS. Die Studierenden können einfache Regelungen entwerfen und Regler dimensionieren sowie gegebene Steuerungsaufgaben in eine Programmiersprache umsetzen, in eine SPS implementieren und testen. Vorlesung, Übung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, lineare Regelkreise und Steuerungen durch angemessene Modelle nachzubilden, zu analysieren und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>								

Modellierung und Analyse komplexer Systeme <i>Complex Systems Modeling and Analysis</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Programmiersprachen-Grundlagen: Datenstrukturen, Kontrollfluss, Funktionen, Bibliotheken, Zeitreihenanalyse und -visualisierung. - Theorie komplexer Systeme: Allgemeine Grundlagen und spezielle Aspekte von Energiesystemen. - Systemkomponenten: Modellierung von Bedarfs-, Erzeugungs-, Netz- und Speicherkomponenten. - Optimierungsmethoden: Einsatz von Optimierungstechniken zur Analyse und Verbesserung von Energiesystemen. 				
Lernergebnisse <p>Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: Die verschiedenen Aspekte komplexer Systeme im Allgemeinen und die Modellierung von Energiesystemen als wichtigen Archetyp komplexer Systeme zu verstehen; Ein grundlegendes Energiesystemmodell mit Python zu entwickeln; Die grundlegenden Funktions- und Gestaltungsprinzipien von Energiesystemen zu erlernen; Sich mit den Komponenten von Energiesystemen und ihrer Interaktion untereinander vertraut zu machen; Wirtschaftlichkeitsanalysen und -optimierungen von Energiesystemen durchzuführen; Modellergebnisse zu analysieren und ihre Auswirkungen zu erläutern; Open-Source-Modelle zur Konstruktion umfassender Energiesystemmodelle zu verwenden; Innovative Ansätze zur Umgestaltung eines Energiesystems zu erforschen und zu entwickeln.</p>				

Numerische Verfahren mit SMath Studio <i>Computational Methods with SMath Studio</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, E, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen numerischer Mathematik: Einführung in Rechenverfahren zur Lösung technischer und naturwissenschaftlicher Probleme. - Berechnungsmethoden: Lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, numerische Integration und Differentiation. - Anwendung mit SMath Studio: Umsetzung numerischer Verfahren in einer technischen Rechenumgebung. - Praxisbezug: Analyse und Lösung praxisnaher Aufgabenstellungen aus dem ingenieurwissenschaftlichen Umfeld. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen das Konzept von SMath Studio als Werkzeug zur Durchführung und Dokumentation ingenieurwissenschaftlicher Berechnungen - kennen die Stärken und Grenzen numerischer Verfahren und können diese in SMath-Studio-Dokumenten implementieren und anwenden - sind in der Lage, Leistungstests durchzuführen und die Debugging-Werkzeuge von SMath Studio zu nutzen - verstehen die Bedeutung symbolischer und numerischer Auswertungen - wissen, wie sich wissenschaftliche Einheiten effizient in SMath-Dokumenten einsetzen lassen - kennen erweiterte Möglichkeiten der Datenanalyse sowie die Erstellung hochwertiger Diagramme 				

Optimierungsverfahren zur energieeffizienteren Produktion <i>Optimization Methods for More Energy-Efficient Production</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 6	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung		Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation M.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 180 h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, M, SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung & Herausforderungen: Grundlagen und aktuelle Problemstellungen der energieeffizienten Produktion in der Unternehmenspraxis. - Optimierungsansätze: Überblick über Verfahren zur Steigerung der Energieeffizienz in der Produktion. - Ebenen der Optimierung: Strategische, taktische und operative Optimierungsverfahren. - Management der Energieeffizienz: Planung, Steuerung und Kontrolle im Produktionsumfeld. 						
Lernergebnisse <p>Die Studierenden erlangen methodische Fähigkeiten zur Analyse, Bewertung und Lösung betrieblicher Problemstellungen rund um die Optimierung von Produktionsprozessen und produktionsnaher Unternehmensprozesse zur höheren Energieeffizienz. Sie verfügen über ein fundiertes Verständnis der Bedeutung und Wichtigkeit einer energieeffizienten Produktion für Unternehmen sowie Umwelt und haben einen Überblick zu aktuellen Herausforderungen und Anwendungsfällen in der Unternehmenspraxis. Studierende erlangen vertiefte Kenntnisse in den Bereichen Technologie-, Innovations- und Nachhaltigkeitsmanagement. Außerdem erlernen Sie ausgewählte Methoden des Produktionsprozessmanagements, wobei Problemstellungen unterschiedlicher Fertigungstypen, wie z.B. die Einzel-, Serien- und Massenfertigung, getrennt voneinander diskutiert werden. Die Studierenden kennen ausgewählte Ansätze und Methoden zur Umsetzung, Planung sowie Steuerung von Produktionsprozessen zur Optimierung der Energieeffizienz und können produktionswirtschaftliche Entscheidungsprobleme selbstständig lösen. Hierdurch erlangen die Studierenden fachliche, persönliche sowie soziale Kompetenzen (praktische Umsetzungsfähigkeit komplexer Zusammenhänge, Recherche, Strukturierung, Systematisierung und die Fähigkeit zum eigenständigen Arbeiten).</p>						
Physik / LV Labor Physik <i>Physics / Physics Lab</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 1	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Labor		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 30 h, davon 15 h Präsenz- und 15 h Eigenstudium			Prüfungsleistung SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in das Anfertigen von Versuchsprotokollen - Messpraxis: Durchführung von Messungen an einfachen Aufbauten aus verschiedenen Gebieten - Versuchsauswertung: Aufbereitung, Analyse und Diskussion von Messergebnissen - Versuchsthemen: Federpendel, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, elastische Konstanten/Trägheitsmomente, Wärmeausdehnung 						
Lernergebnisse <p>Die Studierenden beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen im Labor übertragen.</p> <p>Die Studierenden sollen die Durchführung und Auswertung einfacher physikalischer Experimente aus den Gebieten Mechanik und Wärmelehre beherrschen.</p>						

Physik / LV Physik <i>Physics / Physics</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 4	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 120 h, davon 60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung: Physikalische Größen, SI-Einheitensystem, Größenordnungen und mathematische Darstellung. - Mechanik starrer Körper: Kinematik und Dynamik von Massenpunkten, Kräftearten, Energie- und Impulserhaltung, Schwingungen, Drehbewegungen, Gleichgewicht und Schwerpunkt. - Mechanik deformierbarer Körper & Flüssigkeiten: Dehnung, Kompression, Scherung, Biegung; Hydraulik, Druck, Auftrieb, Strömungen, Bernoulli- und Kontinuitätsgleichung. - Wärmelehre: Temperatur, Druck, Volumen, ideales Gas, Wärmekapazität, Wärmeübertragung und einfache thermodynamische Prozesse. - Optik: Grundlagen der geometrischen Optik, Reflexion und Brechung. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Disziplinen der Physik und erfassen die Bedeutung der Physik im Maschinenbau - kennen und verstehen die wichtigsten physikalischen Größen der Physik und deren Darstellung. - kennen und verstehen der Mechanik starrer Körper und können diese auf einfache Aufgaben anwenden. - Besitzen ein Grundverständnis für die Mechanik deformierbarer, fester Körper und inkompressibler Flüssigkeiten - besitzen ein Grundverständnis für Energieerhaltung, fundamentale Kräfte und deren Einfluss auf die Bewegung von Körpern. Sie können dieses Grundverständnis auf einfache Aufgabenstellungen anwenden. - können die physikalischen Größen der Thermodynamik und die Zustandsänderungen einfacher (idealer) Gase beschreiben. 				
Produktkalkulation/Kostenrechnung <i>Product Costing</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Überblick zu Anwendungen der Fertigungstechnik und Integration in automatische Anlagensysteme - Spezialisierung auf ausgewählte Fertigungstechnologien und deren betriebliche Einordnung - Vorkalkulation von Ausrüstung, Fertigungszeit und Kosten - Anwendung von Berechnungsprogrammen und praktisches Arbeiten mit Fallstudien, Anlagenprojektierung und Angebotserstellung 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden haben den Entstehungsprozess einer Bauteilkalkulation mit der prozessbasierten Zuschlagskalkulation durchlaufen. Sie können Bauteilkalkulationen anlegen, kennen die Kostenbestandteile und die Struktur einer Kalkulation und sind sich über die wesentliche Wirkzusammenhänge zwischen den einzelnen Kalkulationsparametern bewusst. Sie wissen worauf Sie bei der Recherche für eine Kalkulation achten müssen, können eine Fertigungskonzept / Fertigungsstrategie sowie Arbeitspläne erstellen und diese kritisch diskutieren.</p> <p>Die Studierenden sind ebenfalls in der Lage die wesentlichen Kriterien für die Auswahl einer Maschine zu ermitteln. Sie können eine Recherche nach Fertigungsmaschinen durchführen und den Maschinenhersteller anfragen. Dabei kennen Sie die wesentlichen Kommunikationsregeln um effektiv zu den für die Kalkulation notwendigen Daten zu kommen. Der Fokus im Bachelor liegt vorwieg auf der Kalkulation eines Bauteils das durch Zerspanung hergestellt wird. Dazu gehört die Ermittlung der Zykluszeit. Die Studierenden lernen dem Umgang mit einer Industrieüblichen Kalkulationssoftware. Ein abschließender schriftlicher Bericht erläutert die angefertigte Kalkulation und ein Vortrag am Ende des Semesters simuliert das Vorstellen des Bauteils und der Kalkulation vor dem Management.</p>				

Profiling Germany				Modul (englische Bezeichnung kursiv)				
<i>Profiling Germany</i>								
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung		Lehrsprache Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.				
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA					
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Deutsche Gesellschaft, Geschichte und Kultur im Vergleich zu den Herkunftsländern der Teilnehmenden. - Workshops und/oder Exkursionen. - Praxisanteil: Umsetzung von Projekten in Teams bei Partnereinrichtungen in Brandenburg. 								
Lernergebnisse <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben Kenntnisse über die deutsche Gesellschaft - entwickeln ein vertieftes Verständnis der deutschen Kultur - haben ein verschärftes Bewusstsein für Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Deutschland/deutscher Kultur und der eigenen Kultur bzw. dem Heimatland - entwickeln Kompetenzen für erfolgreiche Interaktionen in interkulturellen Kontexten 								
Projektmanagement				Modul (englische Bezeichnung kursiv)				
<i>Project Management</i>								
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.				
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, SPA					
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Organisation und Initiierung von Projekten - Projektplanung, -durchführung, Steuerung und Controlling - Projektabschluss, Risikomanagement sowie Programm- und Portfoliomanagement - Führung, Zusammenarbeit und Teamaspekte im Projektkontext 								
Lernergebnisse <p>Die Studierenden erlangen methodische Fähigkeiten zur Vorbereitung optimaler Projektentscheidungen auf quantitativer Grundlage.</p> <p>Die anvisierten Kenntnisse umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben, die im Zusammenhang mit Projekten anfallen, zu identifizieren • Faktoren für einen erfolgreichen Projektabschluss zu benennen • Projektbeauftragung, -planung, -steuerung, -kontrolle, -review durchzuführen • Verschiedene Formen der Projektorganisation zu erläutern sowie • die Problemkreise rund um Risiken und Konflikte in Projekten zu identifizieren und einzuschätzen. 								

Reinigungstechnik <i>Cleaning Technology</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen und betriebliche Anwendungen der industriellen Reinigungstechnik im Maschinenbau - Integration in automatische Anlagensysteme und Abhängigkeiten in komplexen Fertigungsprozessen - Seminarbasiertes Spezialwissen zu Reinigungstechnologien und produktionstechnischen Anwendungen - Praktische Arbeit: Restschmutzanalysen, Qualitätsprüfungen, Fehlersuche und -behebung - Theoretische und praktische Bearbeitung komplexer Fallstudien und Anlagenlösungen 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Inhalte und Technologien der Reinigung von Bauteilen und Baugruppen im Maschinenbau zu benennen.</p> <p>Komponenten betrieblicher Lösungen und deren Funktion sind bekannt und können durch den Studierenden projektiert/konstruiert werden.</p> <p>Die physikalischen und chemischen Zusammenhänge im Reinigungsprozess werden vermittelt und sind Grundlage des Verständnisses zur Auswahl der Reinigungstechnologien.</p> <p>Die Technologien der Oberflächenreinigung in Vorbereitung auf anschließende Oberflächenbeschichtungen/Farbgebungen und Endmontagen werden den Studierenden vorgestellt.</p> <p>Die geprüften Kenntnisse können Grundlage für Ingenieurtechniker im Bereich der Reinigungstechnik/Oberflächenbeschichtungen sein.</p>				
Sicherheit und Zuverlässigkeit <i>Safety and Reliability</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 6	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation M.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 180 h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen: Motivation, Entwicklung, Kosten-Nutzen-Aspekte, Zuverlässigkeit- und Sicherheitskenngrößen - Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik: Zufallsgrößen, Verteilungsfunktionen, Lebensdauerverteilungen und Auswertung von Versuchen - Systemzuverlässigkeit: Reihen-, Parallel- und Mischsysteme, Funktionsgraphen, Blockdiagramme, klassische und strukturierte Ansätze - Methoden der Zuverlässigkeitssbewertung: deterministische/probabilistische Verfahren, Fehlerbaumanalyse, FMEA, DFSS - Strukturelle Zuverlässigkeitssbewertung und Simulation: Unsicherheiten, Ausfallwahrscheinlichkeiten, Monte-Carlo-Verfahren 				
Lernergebnisse <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden kennen die probabilistischen Grundlagen und Zusammenhänge zwischen Dichte- und Verteilungsfunktionen sowie Wahrscheinlichkeit und können diese sicher auf technische Systeme anwenden - Sie sind in der Lage, quantitative Sicherheits- und Zuverlässigkeitssbewertungen für technische Systeme zu ermitteln und deren Belastbarkeit anzugeben. Die Studierenden können Lebensdauerversuche auswerten und Ausfallstatistiken ermitteln. Sie kennen den Unterschied zwischen klassischen und strukturellen Zuverlässigkeitssbewertungen. Die Studierenden - können für technische Systeme limitierende Zustands-funktionen definieren und auf der Basis definierter Unsicherheiten Ausfallwahrscheinlichkeiten über Monte Carlo Simulationen schätzen. 				

Statistische Methoden <i>Statistical Methods</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch		Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, SPA
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Hilfsmittel aus der Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsmaße, bedingte und totale Wahrscheinlichkeiten, klassische Wahrscheinlichkeit, mehr- und einstufige Zufallsexperimente, Mittelwert, Streuungsmaße, typische graf. Darstellungen, lin. Korrelation, lin. Regression - Zufallsgrößen, Verteilungsfunktionen, Verteilungen und deren charakteristische Parameter, wichtige Beispiele - Parameterschätzung, Konfidenzintervall, ausgewählte Typen statistischer Tests 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Lösungsmethoden und Darstellungsmethoden der klassischen Wahrscheinlichkeitsrechnung und der beschreibenden Statistik. Sie besitzen anwendungsbereite Kenntnisse in der schließenden Statistik.</p>				
Technische Mechanik 1 (Statik und Festigkeitslehre) / LV Festigkeitslehre <i>Engineering Mechanics 1 / Strength of Materials</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 4	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch		Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen	Arbeitsaufwand 120 h, davon 60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Elastostatik gerader Stäbe, Spannungszustand, Verzerrungszustand, Hookesches Gesetz, Torsion, Zug-Druck, Biegung, Querkraftschub. - Querschnittskennwerte, Festigkeits- und Steifigkeitsberechnung an statisch bestimmten und unbestimmten Systemen. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden können die Belastungsarten Zug/Druck, Biegung, Torsion und Querkraftschub unterscheiden und dafür Spannungskomponenten und Verformungen berechnen.</p> <p>Für die Verformungsberechnung können sie Standardlösungen superponieren, die Verschiebungs-Differenzialgleichungen integrieren oder den Arbeitssatz anwenden.</p> <p>Sie können die dafür erforderlichen Querschnittswerte berechnen.</p> <p>Sie können Auflagerreaktionen und Schnittlasten an statisch unbestimmten Systemen unter Berücksichtigung des elastischen Verhaltens bestimmen.</p> <p>Sie können Spannungen, Verzerrungen und Trägheitsmomente auf verschiedene Achsensysteme und insbesondere auf Hauptachsen transformieren und dies am Mohrschen Kreis illustrieren.</p>				

Technische Mechanik 1 (Statik und Festigkeitslehre) / LV Statik <i>Engineering Mechanics 1 / Statics</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 4	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 120 h, davon 60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, M, SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Gleichgewichtsbedingungen: Kräfte- und Momentengleichgewicht am Massenpunkt und starren Körper - Tragwerksanalyse: Stabkräfte in Fachwerken, Gelenk- und Auflagerreaktionen, Schnittmethoden - Schwerpunkt- und Reibungslehre: Schwerpunktberechnung, Coulombsches Reibgesetz, Seilreibung - Schnittgrößen: Schnittlastenverläufe in stabförmigen Tragwerken, Berechnung mittels Differentialgleichung und grafischen Verfahren - Räumliche Systeme: Analyse einfacher 3D-Tragwerke mit Auflager- und Schnittlasten 						
Lernergebnisse <p>Die Studierenden können Auflagerreaktionen und Schnittlasten in statisch bestimmten einfachen ebenen räumlichen Systemen mit dem Schnittprinzip und den Gleichgewichtsbedingungen bestimmen.</p> <p>Die Studierenden können die Gleichungen für Roll-, Gleit- und Haftreibung zwischen starren Körpern und zwischen starren Körpern und Seilen aufstellen und auswerten.</p> <p>Die Studierenden können wirkende Lasten an Balken auf die Balkenachse reduzieren und die Querkraft- und Biegemomentenlinie semigrafisch ermitteln.</p> <p>Die Studierenden können Auflager-, Stab-, und Gelenkkräfte an Mehrkörpersystemen bestimmen.</p>						
Technische Mechanik 2 / Kinematik und Kinetik <i>Engineering Mechanics 2 / Kinematics and Kinetics</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, M, SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Ebene Kinematik des Massenpunktes und des starren Körpers, Energieerhaltung, Impuls- und Drehimpulsprinzip - Bewegungsgleichungen mit dem Prinzip von d'Alembert und Lagrangeschen Gleichungen in generalisierten Koordinaten - Harmonische Schwingungen: freie/erzwungene, gedämpfte/ungedämpfte Schwingungen, Resonanz und Vergrößerungsfunktion - Schwingungen mit einem und zwei Freiheitsgraden: Ein- und Zweimassenschwinger, Amplitudenfrequenzgang, Schwingungstilgung und -isolation - Numerische Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen in der Schwingungslehre 						
Lernergebnisse <p>Die Studierenden können die ebene Bewegung von Massenpunkten und starren Körpern beschreiben und Geschwindigkeit und Beschleunigungen berechnen.</p> <p>Sie können unter Verwendung von Energie- und Impulssatz Stoßvorgänge analysieren.</p> <p>Sie können Bewegungsgleichungen für ebene Systeme unter Verwendung von Trägheitskräften und Lagrangeschen Gleichungen 2. Art in generalisierten Koordinaten aufstellen.</p> <p>Sie kennen analytische und numerische Lösungsverfahren für die entstehenden Differenzialgleichungssysteme und können sie für einfache Fälle anwenden.</p> <p>Sie können Schwingungsvorgänge quantitativ beschreiben.</p> <p>Sie haben am Beispiel des Einmassenschwingers und des Zweimassenschwingers technisch relevante Phänomene wie Resonanz, Schwingungsisolation und Schwingungstilgung kennengelernt.</p>						

Thermische Verfahrenstechnik <i>Thermal Process Engineering</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)				
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.				
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA					
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in thermische Stofftrennung: Begriffe, Grundprinzipien, Bilanzen, Fließbilder - Wärmeübertragung: Verdampfung und Kondensation - Thermische Trennverfahren: Eindampfung, Destillation/Rektifikation, Adsorption, Absorption, Extraktion, Membranverfahren - Übungen: Industrielle Auslegungsbeispiele mit verfahrens- und umwelttechnischem Bezug - Labor: Grundoperationen in Umwelt- und Lebensmittelverfahrenstechnik, Energieverfahrenstechnik 								
Lernergebnisse <p>Dieses Modul vermittelt mithilfe von Vorlesungen und analytischen Übungen insbesondere die Methoden der Thermischen Verfahrenstechnik. Durch die strategische Ausrichtung der Lehrveranstaltung können die Studierenden selbstständig Technologieansätze zur thermischen Stofftrennung, sei es der Rohstoff- bzw. Lebensmittelverarbeitung oder des nachsorgenden Umweltschutzes, entwickeln. Zudem haben die Studierenden Fachwissen über eine Auswahl wichtiger thermischer Grundoperationen. In den analytischen Übungen werden praxisnahe Aufgabenstellungen mit Unterstützung des Lehrenden selbstständig gelöst. Die Kombination aus technologisch-konzeptionellem und Detailwissen gibt den Studierenden die Kompetenz, komplexere Dimensionierungs- und Auslegungsaufgaben der industriellen Praxis analysieren und lösen zu können.</p>								
Thermo- und Fluidodynamik / LV Fluidodynamik <i>Thermo- and Fluid Dynamics / Fluid Dynamics</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)				
Leistungspunkte 3	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.				
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 90 h, davon 45 h Präsenz- und 45 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA					
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen & Hydrostatik: Stoffeigenschaften, statischer Druck, Auftrieb, Druckkräfte, Stabilität, Aerostatik. - Inkompressible Strömungen: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung (reibunglos und reibungsbehaftet), Impulserhaltung, Druckverlust, laminare und turbulente Rohrströmungen, Reynolds-Zahl. - Rohr- und Kanalströmungen: Geschwindigkeitsprofile, Hagen-Poiseuille-Gesetz, Rohreibungsbeiwerte, Druckverluste durch Einbauten, Pumpenkennlinien, Anlagenkennlinien, Leistungsbedarf und Wirkungsgrad. - Umströmung von Körpern: Grenzschicht, Ablösung, Widerstands- und Auftriebskräfte, Strömungswiderstand. - Laborübungen: Strömungsmesstechnik, Bestimmung von Widerstands- und Auftriebsbeiwerten, Viskositätsmessungen, Pumpen- und Anlagenkennlinien, Druckverlustmessungen. 								
Lernergebnisse <p>Die Studierenden erlernen das allgemeine Rüstzeug für Berechnungen von einfachen fluidstatischen und fluidodynamischen Problemen. Hierzu zählt ganz wesentlich die Kenntnis der Erhaltungssätze und das Erkennen gültiger Randbedingungen für die Massen-, Energie- und Impulsbilanzen. Die Studierenden vertiefen das in den Vorlesungen vermittelte Wissen bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben, die Ergebnisse zur Selbstkontrolle beinhalten. Darüber hinaus vermitteln die Laborübungen eine plastische Anschauung von strömungsmechanischen Effekten, sodass das erlernte Grundwissen gefestigt wird. Dieses können die Studierenden insbesondere auf die Bemessung von Rohrleitungen und Pumpen anwenden.</p>								

Thermo- und Fluidynamik / LV Labor Thermodynamik <i>Thermo- and Fluid Dynamics / Thermodynamics 1 Lab</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 1	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 30 h, davon 15 h Präsenz- und 15 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Wärmeübertrager: Betriebsvermessung unter variierenden Bedingungen, Analyse von Temperatur- und Durchsatzverhalten. - Wärmepumpe: Messung von Temperaturen, Drücken und Durchsätzen, innere und äußere Bilanzierung, Berechnung von Leistungszahlen und Wirkungsgraden. - Kalorimetrie (Grundlagen): Bestimmung von Wärmekapazitäten und Wärmeverlusten verschiedener Kalorimeter, Messung spezifischer Wärmekapazitäten von Feststoffen und Flüssigkeiten. - Kalorimetrie (Verbrennungswärme): Brennwert- und Heizwertbestimmung von Brennstoffen, Einfluss der Feuchte, Vergleich unterschiedlicher Proben. - Messtechnik & Auswertung: Manuelle und automatische Messwerterfassung, Probenaufbereitung, Einwaage, tabellarische und rechnerische Ergebnisdarstellung. 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden sind mit den Berechnungsmethoden für typische einfache Prozesse vertraut und können diese selbstständig auf die Betriebsvermessung thermischer Apparate und Anlagen sowie zur Gewinnung von Stoffdaten aus thermodynamischen Experimenten anwenden. Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen in der Versuchsplanung und -durchführung sowie in der Dokumentation, Darstellung und Bewertung von Versuchsergebnissen und Messfehlern in Form wissenschaftlicher Berichte. Weiterhin werden die Teamkompetenzen der Studierenden durch die erforderliche Selbstorganisation innerhalb der Laborgruppen weiterentwickelt.</p>				
Thermo- und Fluidynamik / LV Thermodynamik 1 <i>Thermo- and Fluid Dynamics / Thermodynamics 1</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)
Leistungspunkte 2	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 60 h, davon 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium		Prüfungsleistung K, M, SPA	
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen & Begriffe: Maßsysteme, Einheiten, Systemdefinition, Zustands- und Prozessgrößen, Gleichgewicht und Zustandsänderungen. - 1. Hauptsatz der Thermodynamik: Energiebilanzen geschlossener und offener Systeme, Enthalpie, technische Arbeit, Volumenänderungs- und Reibungsarbeit. - 2. Hauptsatz der Thermodynamik: Entropiebegriff, Entropieverhalten geschlossener und offener Systeme, T,s-Diagramme. - Zustandsverhalten reiner Stoffe: Ideales Gas (Einzelgas, Gemische), reale Stoffe (z. B. Wasser), Dampfdruckkurve, p,v-Diagramm, Enthalpie, Entropie, Stoffdatentafeln. - Einfache Grundprozesse der Energiewandlung: Wärmeübertragung, Wärmespeicherung, Wandlung thermischer Energie in mechanische und kinetische Energie (und umgekehrt). 				
Lernergebnisse <p>Die Studierenden erlernen die Handhabung der Grundlagenwerkzeuge für die Betrachtung thermodynamischer Systeme:- Energetische Bilanzierung geschlossener und offener Systeme nach dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik,- Bewertung der Güte und Richtung von Energieumwandlungen mithilfe der Größe der Entropie,- Thermisches und energetisches Stoffverhalten,- Modellannahmen für einfache Grundprozesse. Mit diesem allgemeinen Rüstzeug sind die Studierenden in der Lage, Zugang zu komplexen Schaltungen energietechnischer Anlagen zu finden, da sie deren Funktionselemente kennen und berechnen können. Weiterhin verschafft die Einführung in die Begriffswelt den Studierenden die Möglichkeit, energietechnische Probleme fachlich exakt zu kommunizieren.</p>				

Thermo- und Fluidynamik / LV Thermodynamik 2 <i>Thermo- and Fluid Dynamics / Thermodynamics 2</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 3	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 90 h, davon 45 h Präsenz- und 45 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, M		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Kreisprozesse: Aufbau, Wirkungsweise und Bilanzierung von Carnot-Prozess, Verbrennungsmotoren, Gasturbinen, Clausius-Rankine-Prozessen und Kompressionskältemaschinen (inkl. Wärmepumpe) - Möglichkeiten zur Wirkungsgradsteigerung thermischer Kreisprozesse - Verbrennungsrechnung: Luftbedarf für verschiedene Brennstoffe, Brennraum-Bilanzierung, Heizwert und Brennwert - Grundlagen der Klimatisierung: Thermisches Verhalten feuchter Luft, Mollier-h,x-Diagramm, Zustandsänderungen (Erwärmung, Abkühlung, Mischung, Befeuchtung) 						
Lernergebnisse <p>Die Studierenden sind mit den Berechnungsmethoden für typische einfache Prozesse vertraut und können sich so die Wirkungsweise daraus zusammengesetzter Schaltungen energietechnischer Anlagen erschließen. Den Studierenden ist damit die grundlegende Auslegung bzw. die Überprüfung von Kennwerten zur Güte energietechnischer Anlagen, die mit verschiedenen Arbeitsmitteln betrieben werden, möglich. Bestandteil dessen ist die Fähigkeit, Anlagenschemata mit der einschlägigen Symbolik und Prozessverläufe in Zustandsdiagrammen darzustellen, um so praktische Probleme mit Fachleuten erörtern zu können. Die grundlegende Behandlung der Thermodynamik von Verbrennungs- und klimatechnischen Prozessen stellt weiterhin Bezüge zur Chemie bzw. Haus- und Gebäudetechnik her und fördert so das interdisziplinäre Denken und Handeln der Studierenden.</p>						
Werkstoffauswahl und Bauteiloptimierung <i>Material Selection and Design Optimization</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 6	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung		Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation M.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 180 h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffeigenschaften: Steifigkeit, Festigkeit, Zähigkeit, Duktilität, Dichte, Preis sowie Einflussgrößen wie Kerbwirkung und Grundlagen der Bruchmechanik. - Werkstoff- & Verfahrensauswahl: Nutzung von Eigenschaftsdiagrammen, Kennzahlen und Datenbanken; systematische Auswahl unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit (Öko-Audit). - Konstruktive Bewertung: Dimensionierung und Analyse von Verbundwerkstoffen und Sandwichbauweisen. - Übungspraxis: Softwaregestützte Material- und Verfahrensauswahl sowie Finite-Elemente-Analysen unterstützt durch analytische Berechnungen. 						
Lernergebnisse <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen mechanischen, thermischen und elektrischen Werkstoffeigenschaften und ihre Bedeutung für Konstruktion und Fertigung.</p> <p>Sie können systematisch aus den Anforderungen an Bauteile die wesentlichen Merkmale für die Werkstoff- und Verfahrensauswahl mit Hilfe von Datenbanken ermitteln und optimale Werkstoffe unter Kosten- und Leichtbaugesichtspunkten auswählen.</p> <p>Sie kennen Werkstoff-Eigenschaftsdiagramme nach Ashby und beherrschen den Umgang mit der Software CES EduPack/CES Selector.</p> <p>Sie verstehen die grundsätzliche Vorgehensweise bei Dimensionierung und Vergleich hybrider Werkstoffe/Bauteile (Sandwich, Schaum, Faserverbund)</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, werkstoffrelevante physikalische Effekte mit der FEM darzustellen und mit analytischen Methoden auf Plausibilität zu prüfen</p>						

Wirtschaftsrecht <i>Business Law</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung		Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium			Prüfungsleistung K, SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Rechtsanwendung & Grundlagen: Verständnis von Rechtsgrundlagen in der Betriebswirtschaft, insbesondere Vertragsrecht, Haftungsansprüche und Verbraucherschutz. - Handels- & Gesellschaftsrecht: Kenntnisse zu unternehmerischen Rechtssubjekten, Handelsgeschäften, Handelskauf sowie gesellschaftsrechtlichen Regelungen. - Praxisbezug: Anwendung der rechtlichen Grundlagen auf unternehmerische Prozesse. 						
Lernergebnisse Die Studierenden entwickeln ein generalistisches fachliches und methodisches Verständnis der Rechtsanwendung. Sie erlangen insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse zu den Arten unternehmerischer Rechtssubjekte, deren Rechtsgeschäfte und Erfüllung sowie Verbraucherschutz - Kenntnisse zu Besonderheiten des Handelsrechts, insbesondere Handelsgeschäfte und Handelskauf. 						
Wissenschaftliche Projektarbeit (WPA) <i>Scientific Project</i>				Modul (englische Bezeichnung kursiv)		
Leistungspunkte 6	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Projekt		Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation M.Eng.		
Teilnahmevoraussetzungen Keine	Arbeitsaufwand 180 h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium			Prüfungsleistung PE, SPA		
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Projektbearbeitung: Selbstständige Arbeit in Teams an einem frei gewählten, praxisnahen Thema aus Unternehmens- oder Hochschulprojekten, ggf. semesterübergreifend. - Wissenschaftliche Methodik: Recherche, Stand der Technik, Konzeptentwicklung und fachgerechte Ausarbeitung der Ergebnisse. - Abschluss: Wissenschaftlicher Bericht, Präsentation und Poster. 						
Lernergebnisse Bei der selbstständigen Anfertigung einer interdisziplinären Projektarbeit können die Studierenden ihr gesammeltes Wissen – auch durch den Austausch mit Kommilitonen – vertiefen und zusammen mit ihren erworbenen Fertigkeiten anwenden. Die Projektarbeit bereitet sie auf die Herausforderungen einer Masterarbeit vor. Durch die Arbeit im Team entwickeln sie ihre Sozialkompetenz inklusive Konfliktfähigkeit, Kooperationsfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit weiter. Sie kennen die Vorteile und bestehen die Herausforderungen, die sich durch Teamarbeit ergibt. Sie übernehmen Verantwortung für ihr Handeln. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Probleme unter Verwendung von Methoden zur Ideenfindung und deren Bewertung, z. B. Brainstorming, Variantendiskussionen, morphologischer Kasten zu lösen. Sie beherrschen Methoden des strategischen Projektmanagements wie Projektplanung mittels Projektablaufplänen, Identifizierung der Arbeitspakete und Meilenstein setzen. Sie sind befähigt, selbstständig Ziele zu definieren. Zum Projektabschluss sind die Studierenden in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse einem Fach- oder Laienpublikum in Form von wissenschaftlichen Berichten oder Vorträgen vorzustellen.						

Abkürzungen:

Prüfungsleistung	
E	Elektronische Prüfung
K	Klausur
M	Mündliche Prüfung
oB	ohne Benotung
PE	Projektergebnis
SPA	Sonstige schriftliche und praktische Arbeit