Technische Hochschule Georg Agricola

Bachelorstudiengang Verfahrens- und Umwelttechnik 2026

Wissenschaftsbereich Georessourcen und Verfahrenstechnik

Inhaltsverzeichnis

Gesamtkonto B.Sc. Verfahrens- und Umwelttechnik 2026

BVUT39	Bachelorarbeit inklusive Kolloquium	3

Pflichtmodule B.Sc. Verfahrens- und Umwelttechnik 2026

BVUT01	Höhere Mathematik 1	5
BVUT02	Höhere Mathematik 2	7
BVUT03	Physik der Schwingungen und Wellen	9
BVUT04	Chemie 1	11
BVUT05	Chemie 2	13
BVUT06	Physikalische Chemie	16
BVUT07	Allgemeine Elektrotechnik	18
BVUT08	Einführung in die Künstliche Intelligenz	21
BVUT09	Blue Engineering – Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen	23
BVUT10	Brennstofftechnik & Grundlagen der Energieeffizienz	26
BVUT11	Werkstofftechnik	28
BVUT12	Statik und Festigkeitslehre 1	30
BVUT13	Dynamik 1	33
BVUT14	Strömungslehre	36
BVUT15	Thermodynamik	39
BVUT16	Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung	41
BVUT17	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1	43
BVUT18	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2	46
BVUT19	Elemente des Apparatebaus	49
BVUT20	Anlagenbau	51
BVUT21	Verfahrensentwicklung & Sicherheitstechnik	54
BVUT22	Fluidenergiemaschinen	56
BVUT23	Mechanische Verfahrenstechnik 1	59
BVUT24	Mechanische Verfahrenstechnik 2	61
BVUT25	Thermische Verfahrenstechnik 1	64
BVUT26	Thermische Verfahrenstechnik 2	66
BVUT27	Chemische Verfahrenstechnik 1	68
BVUT28	Chemische Verfahrenstechnik 2	71
BVUT29	Simulation komplexer verfahrenstechnischer Prozesse 1	74
BVUT30	Simulation komplexer verfahrenstechnischer Prozesse 2	76
BVUT31	Einführung in die Verfahrens- und Umwelttechnik	78
BVUT32	Umweltmesstechnik (Analytik, Partikelmesstechnik)	80
BVUT33	Umwelt- & Recyclingtechnik 1	82
BVUT34	Grundlagen des Rechts	85
BVUT36	Technisches Englisch	88
BVUT38	Studienarbeit	90

Wahlpflichtmodul 1 B.Sc. Verfahrens- und Umwelttechnik 2026

BVUT35a	BWL im Ingenieurwesen	92
BVUT35b	Öffentliches Recht und Umweltrecht	95
BVUT35c	Präsentation und Diskussion Englisch	99

Wahlpflichtmodul 2 B.Sc. Verfahrens- und Umwelttechnik 2026

BVUT37a	Erneuerbare Energiesysteme	101
BVUT37b	Transformation der Energiewirtschaft	104
BVUT37c	Produktionslogistik	107

Bachelorarbeit inklusive Kolloquium

Lehrveranstaltungen		
Studiensemester		
Modulverantwortliche(r)	Leitung des Studiengangs	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	450
	Präsenzaufwand	0
	Selbststudienanteil	450
Credit Points (CP)	15,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Mindestens 120 CP	
Empfohlene Voraussetzungen	Abschluss sämtlicher Module des Studienganges mit Ausnahme des Kolloquiums	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Absolvent:innen sind unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden in der Lage, sich eigenständig in eine komplexere, praktisch relevante Fragestellung aus dem Bereich ihres Studiengangs einzuarbeiten und diese Fragestellung gedanklich einzuordnen und zu strukturieren. Sie können auf der Basis von Literaturrecherchen selbständig die für die Aufgabenstellung verfügbaren Methoden und sonstigen Hilfestellungen eruieren, gedanklich durchdringen, kritisch hinterfragen und in rationaler Weise auf die Lösung der Problemstellung anwenden. Die erzielte Lösung können sie in den gesellschaftlichen Rahmen einordnen, kritisch reflektieren und schriftlich in verständlicher Form darstellen. Die dabei zu wählende Sprache (Deutsch oder Englisch) wird fallweise nach Rücksprache mit der Absolventin oder dem Absolventen von den Betreuern der Arbeit festgelegt. Abgesehen von Beratungsgesprächen organisieren die Absolventen den Prozess der Problembearbeitung selbständig.
Inhalt	Je nach Themenstellung eine komplexere Fragestellung aus dem Bereich des Studiengangs, deren erfolgreiche Bearbeitung u.a. ein eingehendes Studium und Verständnis wissenschaftlicher Literatur erfordert.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	

Höhere Mathematik 1

Lehrveranstaltungen	1) Höhere Mathematik 1 (V) 2) Höhere Mathematik 1 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Vorkurs Mathematik		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierungen. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz. **Wissen:** Die Studierenden • vertiefen ihr Wissen anhand konkreter Aufgabenstellungen in der Mathematik • wissen, wie man mathematische Probleme schriftlich lösen und auch überprüfen kann • erwerben so ein erweitertes und vertieftes Wissen auf dem Gebiet der Mathematik **Fertigkeiten:** Die Studierenden können eine mathematische Fragestellung verstehen und analysieren sowie daraus eine schriftliche Lösung des mathematischen Problems erarbeiten und überprüfen. **Sozial- und Selbstkompetenz:** Die Studierenden können die Bearbeitung komplexer mathematischer Probleme strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihren Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren. Zur Zielerreichung können Kenntnislücken selbständig geschlossen werden.
Inhalt	• Logische und algebraische Grundlagen • Analytische Grundlagen • Reelle und komplexe Zahlen • Linear-algebraische Grundlagen • Differential- und Integralrechnung mit Anwendungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

Höhere Mathematik 2

Lehrveranstaltungen	1) Höhere Mathematik 2 (V) 2) Höhere Mathematik 2 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik 1		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierungen. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz. **Wissen:** Die Studierenden • vertiefen ihr Wissen anhand konkreter Aufgabenstellungen in der Mathematik • wissen, wie man mathematische Probleme schriftlich lösen und auch überprüfen kann • erwerben so ein erweitertes und vertieftes Wissen auf dem Gebiet der Mathematik **Fertigkeiten:** Die Studierenden können eine mathematische Fragestellung verstehen und analysieren sowie daraus eine schriftliche Lösung des mathematischen Problems erarbeiten und überprüfen. **Sozial- und Selbstkompetenz:** Die Studierenden können die Bearbeitung komplexer mathematischer Probleme strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihren Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren. Zur Zielerreichung können Kenntnislücken selbständig geschlossen werden.
Inhalt	• Weiterführende Integrationstechniken • Komplexe Zahlen und Funktionen • Differentialgleichungen und Anwendungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

Physik der Schwingungen und Wellen

Lehrveranstaltungen	1) Physik der Schwingungen und Wellen (V) 2) Physik der Schwingungen und Wellen (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB, BAM, BVUT, BWI		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an den Vorkursen Physik und Mathematik		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Fachkompetenz:** Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, den Zusammenhang zwischen Schwingungen und Wellen zu erläutern, die Mechanismen wie Interferenz, Beugung, Streuung, Reflexion, Brechung und Polarisation bei Phänomenen der Wellenphysik zu identifizieren und auf Wellenausbreitungsprozesse anzuwenden, physikalische Vorgänge mit Hilfe einfacher mathematischer Modelle zu beschreiben, wichtige Erhaltungssätze der Physik zur Analyse technischer Probleme einzusetzen, anhand von Versuchen zu ausgewählten physikalischen Sachverhalten aus dem Experiment das jeweilige physikalische Gesetz aufzustellen. **Methodenkompetenz**: Im Rahmen der Übungen sollen die Studierenden in kleinen Gruppen (2-3 Studierende) selbstständig physikalische Denkweisen und Arbeitstechniken bei der Lösung zu ausgewählten physikalischen Problemstellungen anwenden. Danach sind sie in der Lage: ein vorgegebenes physikalisches Problem zu analysieren und geeignete Strategien zu dessen Lösung auszuwählen und anzuwenden, gewonnene Ergebnisse im Hinblick auf die Gültigkeit physikalischer Gesetzmäßigkeiten kritisch zu bewerten. **Sozial- und Selbstkompetenz:** Durch die Teilnahme an den Übungen in kleinen Gruppen werden die Studierenden in die Lage versetzt: erworbene Erkenntnisse und eigene Arbeitsergebnisse angemessen zu kommunizieren (sowohl schriftlich als auch mündlich) und gegebenenfalls zu präsentieren, allein und im Team Problemlösungen zu entwickeln.
Inhalt	Grundkonzepte bei Schwingungen: Amplitude, Frequenz & Periode, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Resonanz, Superposition von Schwingungen Wellenlehre: Transversal- vs. Longitudinalwellen, Wellenlänge, Frequenz, Wellenfunktion, Schallwellen, Doppler-Effekt, Superpositionsprinzip & Interferenzphänomene, Beugung und Brechung Dispersion, Polarisation Strahlen- und Wellenoptik: Reflexion / Brechung, Brechungsgesetz, Interferenz & Beugung von Wellen, Polarisation von Wellen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Vorlesungsbegleitendes Skript: Prof. Dr. Hagen Voß Der Karlsruher Physikkurs (Sekundarstufe II): Bd. Schwingungen und Wellen (https://www.karlsruher-physikkurs.de/kpk_material.htm) Tipler, Mosca: Physik – Für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, 2014 Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik - Bachelor-Edition, Verlag Wiley-VCH, Berlin

Chemie 1

Lehrveranstaltungen	1) Chemie 1 (V) 2) Chemie 1 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kreipl		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BGT, BRR, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	27	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen in der allgemeinen und anorganischen Chemie. **Fertigkeiten:** Das Modul fördert die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der allgemeinen und anorganischen Chemie, im Rahmen der Vorlesung. Anschließend werden die Kenntnisse in der Übung vertieft. Anhand von Berechnungen chemischer Reaktionen wird die Fähigkeit zur Lösung stöchiometrischer Problemstellungen trainiert. Den Studierenden werden Übungsaufgaben zur Verfügung gestellt, die selbstständig bearbeitet werden und dann in der Übungsstunde diskutiert werden. **Kompetenzen:** Das Modul vermittelt daneben die Kompetenz chemische Sachverhalte grundlegend zu verstehen und diese im globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu diskutieren.
Inhalt	Atombau und Hybridisierung, Periodensystem, grundlegende Größen und Stöchiometrie, Bindungstypen und zwischenmolekulare Kräfte, Ionengitter, chemisches Gleichgewicht, MWG, Gleichgewichtskonstante, Gleichgewichtslage, Protolysegleichgewichte, Energieumsatz einfacher chemischer Reaktionen, Lösungen, Löslichkeit und kolloiddisperse Systeme, Basiswissen Elektrochemie, Oxidation und Reduktion, Säuren und Basen, Chemie der Elemente, grundlegende Stoffklassen in der organischen Chemie und Überblick über die wichtigsten Polymerklassen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	• Präsentationsmaterialien und ggf. Skript, Prof. Dr. Andreas Kreipl • Chemie für Ingenieure: Hoinkis, Lindner; 14. Aufl.; 2015; Wiley-VCH Verlag • Anorganische Chemie; Riedel, Janiak; 10. Aufl.; 2022; de Gruyter • Makromolekulare Chemie: Eine Einführung; Tieke; 3. Aufl.; 2014; Wiley-VCH Verlag

Chemie 2

Lehrveranstaltungen	1) Chemie 2 (SU) 2) Chemie 2 (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kreipl		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		2 (12)
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie 1		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen über die organische und die makromolekulare Chemie und zusätzlich grundlegendes Wissen übe die Herstellung und Anwendung anorganischer Grund- und Massenchemikalien und der Analytik. **Fertigkeiten:** Das Modul fördert die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der organischen Chemie, der anorganischen Grund- und Massenchemikalien, der Grundkenntnisse im Bereich der instrumentellen Analytik sowie der makromolekularen Chemie, indem die im seminaristischen Unterricht dargestellten Themengebiete in Gruppenarbeit im Praktikum vertieft werden. Das Gestalten von Konzepten, Systemen und Prozessen, zur Durchführung organische Synthesen wird durch eigenständige Versuchsplanung in der Gruppe erlernt. **Kompetenzen:** Das Modul fördert insbesondere die Kompetenz, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten, indem die Analysenergebnisse im Praktikum selbstständig ausgewertet werden und die Ergebnisse im Zusammenhang mit den Zielvorgaben eingeordnet werden müssen. Problemlösungsorientierung wird dadurch gefördert, dass die im Unterricht erlernten Reaktionen im Praktikum an Beispielen vertieft werden und die analytischen Ergebnisse ausgewertet und interpretiert werden müssen. Anschließend werden in einem Abschlussgespräch die erlernten Kompetenzen geprüft und wiederholt. Das Modul vermittelt Methoden zur ressourcenschonender Versuchsplanung, um den globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu sehen. Insbesondere das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung wird geschult. Hierzu dienen werden Beispiele aus umwelttechnischen Verfahren besprochen sowie Kenntnisse zur Arbeitssicherheit vermittelt.
Inhalt	Organische Chemie: Nomenklatur, Struktur und Eigenschaft der Stoffklassen, Reaktionen und Mechanismen, Kinetik, Herstellung und Anwendung von Stoffklassen Anorganische Grund- und Massenchemikalien: Überblick über die wichtigsten Stoffe sowie deren Herstellung und Anwendung Analytik: Grundkenntnisse der qualitativen und quantitativen Analyse z.B. im Bereich UV, IR, NMR, MS, GC, HPLC, AAS, AES etc. Makromolekulare Chemie: Überblick über die wichtigsten Polymerklassen

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	• Präsentationsmaterialien und ggf. Skript, Prof. Dr. Andreas Kreipl • Organikum: Organisch-chemisches Grundpraktikum; Klaus Schwetlick; 24. Auflage, 2015 • Organische Chemie, Beyer/Walter | Organische Chemie, Prof. Dr. Tanja Schirmeister, Prof. Dr. Carsten Schmuck, Jun.-Prof. Dr. Peter R. Wich, 25. Aufl. 2016, S. Hirzel Verlag • Organische Chemie; Vollhardt, K. P. C. / Schore, Neil E., 6.Auflage, 2020, Wiley-VCH, Verlag • Comprehensive Organic Transformations, 3. Auflage, 2018, Richard C. Larock, John Wiley & Sons • Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Manfred Hesse, Herbert Meier, Bernd Zeeh, 8. Aufl. 2014, Georg Thieme Verlag

Physikalische Chemie

Lehrveranstaltungen	1) Physikalische Chemie (SU) 2) Physikalische Chemie (S) 3) Physikalische Chemie (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kreipl			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BVUT			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung			
	Seminar		1	
	Praktikum			1 (12)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie 1			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der physikalischen Chemie, indem die Grundlagen theoretisch vermittelt und dann im Praktikum vertieft werden. **Fertigkeiten:** Die Studierenden werden intensiv in die Lage versetzt, Versuche z.B. für die Themengebiete der elektrochemischen Spannungsreihe sowie der Viskosität zu entwerfen und auszuwerten. Maßnahmen hierfür sind die Planung und Durchführung von Praktikumsversuchen. Der Umgang mit analytischen Instrumenten und Verfahren, beispielsweise zur Bestimmung der Viskosität oder der Messung der Zersetzungsspannung, wird anhand moderner Messgeräte trainiert. Das Arbeiten in einem Team sowie dessen Leitung wird den Studierenden darüber hinaus vermittelt, durch Erarbeitung der Ergebnisse im Team während des Praktikums. Das Team analysiert anschließend die Ergebnisse und führt entsprechende Berechnungen durch. **Kompetenzen:** Problemlösungsorientierung wird dadurch gefördert, dass die Studierenden nach kurzer Einführung alle Messgeräte selbst bedienen und Einstellungen vornehmen. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher/ verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, durch die Erstellung eines Versuchsprotokolls. Anschließend werden die Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium überprüft und diskutiert. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass alle Ergebnisse selbstständig ausgewertet und interpretiert werden müssen. Das Modul vermittelt mit dem grundlegenden Verständnis von physikalisch-chemischen Prozessen und Bestimmung des Energieverbrauchs für einzelne Prozessschritte die Kompetenz, den globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu sehen.
Inhalt	Zustandsgrößen, Aggregatzustände, Wechselwirkungen zwischen Atomen, Ionen und Molekülen, ideale und reale Gase, Oberflächenspannung, Viskosität, Dampfdruck, Phasendiagramme, Feststoffe, Löslichkeit, Dampfdruck von Lösungen, Phasengleichgewichte, chemische Thermodynamik, Reaktionskinetik, chemische Gleichgewichte, Elektrochemie
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	• Präsentationsmaterialien und ggf. Skript, Prof. Dr. Andreas Kreipl/ Dr. Tschech • Physikalische Chemie; Atkins, 5. Aufl., 2013, Wiley-VCH Verlag

Allgemeine Elektrotechnik

Lehrveranstaltungen	1) Allgemeine Elektrotechnik (V) 2) Allgemeine Elektrotechnik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BII, BMB, BRR, BVUT, BWI		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen/Kenntnisse:** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls • verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu den wichtigsten Gesetzmäßigkeiten elektrischer Gleich- und Wechselstromkreise, • kennen die Studierenden Aufbau und Verhalten wichtiger Bauelemente und können grundlegende elektrische Schaltungen erläutern, • können die Studierenden praktische Anordnungen analysieren und geeignete Methoden zu Berechnung anwenden, • haben die Studierenden durch Diskussionen in den Lehrveranstaltungen ihr Wissen bzgl. der Zusammenhänge von wirtschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Aspekten verbessert, • können die Studierenden die Funktion wichtiger Elemente der Energieerzeugung, Energieübertragung und Energieanwendung erklären und das Betriebsverhalten berechnen. **Fertigkeiten:** • Ferner sind sie allgemein besser in der Lage, ingenieurmäßige Problemstellungen zu analysieren und zu abstrahieren, hierfür Lösungsansätze zu entwickeln und zu strukturieren und die Lösungswege präzise zu beschreiben. • Sie können ihre Lösungen kritisch hinterfragen und bei Bedarf optimieren. • Durch die Bearbeitung relevanter theoretischer Aufgabenstellungen sind sie in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen, zu beurteilen und anzuwenden. **Kompetenzen/Sozial- und Selbstkompetenz:** • Aufgrund des gewonnenen Wissens und Verständnisses sind die Studierenden in der Lage, fachspezifische Problemstellungen im Kontext anderer Ingenieurdisziplinen zu bewerten und sich sowohl im Studium als auch im beruflichen Umfeld selbständig neues Wissen zu erschließen. • Sie können Inhalte und Problemstellungen aus dem Bereich der Elektrotechnik mündlich und schriftlich angemessen kommunizieren und in interdisziplinären Arbeitsgruppen mit Fachleuten aus der Elektrotechnik, die zu lösenden Probleme identifizieren und strukturieren, sowie mit geeigneten Methoden lösen.

Inhalt	• Physikalische Grundlagen, z.B. Einheitensystem, Leiter, Halbleiter, Isolator, Strom, Ladung, Spannung, Leistung, Energie, Wirkungsgrad (5%) • Elektrischer Gleichstromkreis, z.B. Ohmsches Gesetz, Widerstände (inkl. Temperaturabhängigkeit), Kirchhoffsche Gesetze, Berechnung von Gleichstromkreisen (sukzessives Zusammenfassen, Superpositionsprinzip, etc.) (20%) • Elektrisches Feld, z.B. Beschreibung durch Feldgrößen (Feldstärke, Potential), elektrischer Fluss/Flussdichte, Dielektrizitätskonstante, Kondensatoren inkl. deren Zusammenschaltung (20%) • Magnetisches Feld, z.B. Beschreibung durch Feldgrößen (Feldstärke, Flussdichte), magnetischer Fluss, Durchflutungsgesetz, Permeabilitätszahl, Magnetisierungskennlinie (ferromagnetische Stoffe), Induktivität, Lorentzkraft, Induktion, Transformator (20%) • Wechselstrom, z.B. Erzeugung von Wechselspannung, Berechnung von Wechselstromkreisen, Zeigerdarstellung, Wirk-/Blind-/ Scheinleistung, Drehstrom, z.B. Erzeugung von Drehstrom, Stern-Dreieck Schaltung (25%) • Motoren, inkl. Kennlinien, z.B. Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine; prinzipielle Funktion und Verhalten über Frequenzumrichter gespeister Asynchronmaschinen (5%) • Grundlagen Halbleitertechnik inkl. wichtige Bauelemente, z.B. pn-Übergang, Diode, Transistor, Thyristor, Verstärkerprinzip (5%)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (75 Minuten)
Literatur	N.N.: Skriptum bzw. Vorlesungsbegleitunterlagen Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, 17. Auflage, Aula-Verlag 2017, ISBN 978-3-89104-804-7 Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiterschaltungstechnik, 15. Auflage, Springer Verlag, 2016, ISBN 978-3-662-48354-1 Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser Lehrbuch

Einführung in die Künstliche Intelligenz

Lehrveranstaltungen	1) Einführung in die Künstliche Intelligenz (V) 2) Einführung in die Künstliche Intelligenz (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	N. N.		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Prinzipien der KI (Unterschiede zwischen symbolischen Verfahren und maschinellem Lernen, Trainings-/Testtrennung, einfache Gütemaße), typische Anwendungsfelder und Grenzen sowie einen Überblick über gängige Werkzeuge. Sie verstehen zentrale ethische und gesellschaftliche Aspekte wie Bias, Datenschutz und Transparenz in ihren Grundzügen. **Fertigkeiten:** Sie können einfache KI-Workflows, No-/Low-Code-Tools oder Demo-Anwendungen nachvollziehen, Beispiel-Daten laden, vorgefertigte Modelle anwenden und elementare Ausgaben/Metriken interpretieren. Sie ordnen einfache Problemstellungen (z. B. Klassifikation vs. Regression) ein, nehmen grundlegende Parameteranpassungen vor und bereiten Ergebnisse verständlich auf. **Kompetenzen:** Sie schätzen den Einsatz von KI in einfachen Szenarien begründet ein, erkennen Chancen, Grenzen und Risiken und beachten grundlegende rechtliche und ethische Leitlinien im Umgang mit Daten. Sie kommunizieren Ergebnisse adressatengerecht, wissen, wann Expertinnen und Experten hinzuzuziehen sind, und können sich bei Bedarf zielgerichtet weiterinformieren.
Inhalt	Einführung in die Künstliche Intelligenz: Geschichte und Entwicklung der KI, Definition und grundlegende Konzepte, Anwendungsgebiete der KI Problemlösungsmethoden: Suchalgorithmen (z.B. Tiefensuche, Breitensuche), Heuristische Suche und Optimierung Wissensrepräsentation und -verarbeitung: Logikbasierte Methoden, Wissensbasierte Systeme KI-Werkzeuge und -Plattformen: Zugang, Möglichkeiten, Unterschiede und Anwendungsbereiche sowie Vor und Nachteile von z.B.: ChatGPT, DeepL, Mathematica, Perplexity, Microsoft Copilot, Aleph Alpha Ethische und gesellschaftliche Aspekte der KI: Auswirkungen der KI auf die Arbeitswelt und Gesellschaft, Nutzen in den Ingenieurswissenschaften, Datenschutz, Urheberrecht sowie ethische Fragestellungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Die Literaturhinweise finden Sie im entsprechenden Moodle-Kurs der Veranstaltung.

Blue Engineering – Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen

Lehrveranstaltungen	1) Blue Engineering – Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen (SU)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. iur. Isabella Risini Prof. Dr.-Ing. Robin Wegge	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	2
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75
	Präsenzaufwand	32
	Selbststudienanteil	43
Credit Points (CP)	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen das Wechselverhältnis von Technik, Individuum, Natur, Gesellschaft und Demokratie. Sie verstehen interdisziplinäre Perspektiven aus verschiedenen Fachbereichen sowie soziale und ökologische Fragestellungen im Kontext technischer Entwicklungen. Sie kennen die Konzepte und Gestaltungskompetenzen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. **Fertigkeiten:** Die Studierenden analysieren interdisziplinäre Perspektiven und setzen sich kritisch mit den sozial-ökologischen und sozial-ökonomischen Folgen etablierter sowie neuer Technologien auseinander. Sie entwickeln Entwürfe für nachhaltiges Produktdesign und setzen Gestaltungskompetenzen in praxisrelevanten Aufgaben um. Sie recherchieren fachliche Inhalte eigenständig, arbeiten quellengestützt und belegen ihre Aussagen nachvollziehbar. **Kompetenzen:** Die Studierenden reflektieren die Verantwortung ihres Handelns als Ingenieur:innen und ihre eigene Rolle im Spannungsfeld von Technik, Gesellschaft und Umwelt. Sie treffen verantwortungsbewusste Entscheidungen in ihrem beruflichen Handeln unter Berücksichtigung sozialer und ökologischer Aspekte. Sie vermitteln Nachhaltigkeitsthemen adressatengerecht, moderieren Lernprozesse in der Gruppe und gestalten die Zusammenarbeit im Team eigenverantwortlich.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit Technik als komplexem und voraussetzungsreichem gesellschaftlichem System. Der Fokus liegt dabei auf der Frage, wie die Perspektive der Nachhaltigkeit Ingenieur*innen dabei unterstützen kann, dieses System zukunftsfähig zu gestalten. Die Veranstaltung gliedert sich dafür in drei Teile: • Die historische Entwicklung des Begriffs der Nachhaltigkeit wird dargestellt. Durch die Betrachtung der unterschiedlichen Auffassungen des Begriffs über die Zeit wird es den Studierenden ermöglicht, aktuelle Definitionen (z. B. die Ziele für nachhaltige Entwicklung der UN) einzuordnen. Unterschiedliche politische Mechanismen (z. B. das Lieferkettensorgfaltspflichtgesetz (LkSG) oder die Bepreisung von Schadstoffemissionen) werden eingeführt. • Eine Herangehensweise für eine ganzheitliche Bewertung sowie Folgenabschätzung von Technologien wird erarbeitet und anhand relevanter Fallbeispiele erprobt. Das Themenspektrum umfasst z. B. die Betrachtung klimaschädlicher Emissionen durch konventionelle Energieversorgung, des Wasserverbrauchs bei der Gewinnung kritischer Rohstoffe (wie z. B. Lithium für Akkumulatoren), die Untersuchung persistenter Chemikalien in industriellen Prozessen oder die lokalen und globalen Auswirkungen des Stoffkreislaufs von Kunststoffen. • In Kleingruppen werden frei wählbare Fallbeispiele erarbeitet und vorgestellt. Die Studierenden können dabei aus einem vorbereiteten Angebot aus disziplinären und interdisziplinären Themen wählen. Hierbei bringen sie die im Laufe des Semesters erlernten Kompetenzen zur kritischen Auseinandersetzung mit den Ingenieurwissenschaften zur Anwendung.

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Hieber, Lutz und Hans-Ullrich Kammeyer (Hrsg.). (2014). Verantwortung von Ingeni-eurinnen und Ingenieuren. Springer VS. Risini, Isabella und Lina Möller. (2026). Art. 61–72 UN-Charta. In Stefanie Schmahl und Paulina Starski (Hrsg.), Die Charta der Vereinten Nationen: UN-Charta. Kommen-tar. 1. Aufl. C.H. Beck. World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. UN-Dokument A/42/427, Annex.

Brennstofftechnik & Grundlagen der Energieeffizienz

Lehrveranstaltungen	1) Brennstofftechnik & Grundlagen der Energieeffizienz (SU) 2) Brennstofftechnik & Grundlagen der Energieeffizienz (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Uwe Lenski		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	102	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Chemie 1 & 2, Physik der Schwingungen und Wellen, Thermodynamik		
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden eignen sich grundlegende Kenntnisse zu den am Markt verfügbaren Brennstoffen und Energiequellen an und können auf der Basis von Stoff- und Energiebilanzen Brennstoffmengen, Verbrennungsluftmengen und Abgaszusammensetzungen berechnen.		

Inhalt	Neben der Entstehung der Brennstoffe wird auf die Zusammensetzung und auf die Eigenschaften der Brennstoffe eingegangen. Verbindungen der Brennstofftechnik zur Thermischen Verfahrenstechnik und zum Anlagenbau werden aufgezeigt, insbesondere im Hinblick auf den energieeffizienten Einsatz von fossilen und anderen Energieträgern und die Erstellung von Massen- und Energiebilanzen (von Hand und in MS-EXCEL). Regenerative Energieträger werden im Hinblick auf ihre technische Umsetzbarkeit beurteilt.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Joos, F.: Technische Verbrennung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006 Warnatz, J., Maas, U., Dibble, R. W.: Verbrennung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2001

Werkstofftechnik

Lehrveranstaltungen	1) Werkstofftechnik (V) 2) Werkstofftechnik (Ü) 3) Werkstofftechnik (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Claudia Ernst			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB, BVUT			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2		
	Seminaristischer Unterricht			
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1 (10)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden wissenschaftliche Kenntnisse vom Zusammenhang des strukturellen Aufbaus, der thermisch aktivierten Prozesse, der Phasengleichgewichts- und Ungleichgewichtszustände und den makroskopischen Eigenschaften vorzugsweise von metallischen Werkstoffen. Die Bedeutung wichtiger mechanischer Eigenschaften für die Bauteilauslegung wird vermittelt und die Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung werden erörtert. **Fertigkeiten:** Die Absolvierenden haben Erkenntnisse zur verantwortungsvollen Werkstoffauswahl und sind in der Lage, aus der Vielzahl der Kennwerte für die mechanische Werkstoffcharakterisierung diejenigen zu finden, die für den Anwendungsfall von Bedeutung sind. **Kompetenzen:** Das Lehrkonzept umfasst, dass Querschnittqualifikationen insbesondere im Rahmen von Praktikumsveranstaltungen eingeübt werden. Die Studierenden sind in der Lage, Versuche durch Lektüre vorzubereiten, die Versuche unter Anleitung (in Teilen) selbstständig durchzuführen, die Ergebnisse in einem Bericht zusammenzufassen und die Ergebnisse anschließend vorzustellen und zu vertreten. Hierdurch werden insbesondere Gruppenarbeit, Kommunikation, Argumentation sowie Präsentationstechnik eingeübt.
Inhalt	Werkstoffkennwerte, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren (Werkstoffprüftechnik), Festkörperaufbau und mechanische Eigenschaften, thermisch aktivierte Prozesse, binäre Phasengleichgewichte, Phasenumwandlungen, Fe-C-Legierungen, Ungleichgewichtszustände, Wärmebehandlungsprozesse und hieraus resultierende Eigenschaftsvariationen sowie experimentelle Vertiefung in ausgewählten Bereichen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Ernst, C. bzw. Lefort, N.: Aktuelle vorlesungs- und praktikumsbegleitende Unterlagen Werkstofftechnik, Lernplattform, THGA Georg Agricola Bochum; Bargel, H.-J., Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer, Aktuelle Auflage; Callister, W. Rethwisch, D.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley, Aktuelle Auflage

Statik und Festigkeitslehre 1

Lehrveranstaltungen	1) Statik und Festigkeitslehre 1 (V) 2) Statik und Festigkeitslehre 1 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Guido Schneider		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BGT, BMB, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Werkstofftechnik		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen haben ein Basiswissen, um eine Einordnung der Inhalte des Moduls richtig in die Detaildisziplinen der Technischen Mechanik vorzunehmen. Die Absolvierenden besitzen gefestigte Kenntnisse über die grundsätzliche Herangehensweise zur Herleitung und Entwicklung von Lösungsansätzen zu statischen Problemstellungen (Schnittprinzip, Wechselwirkungsgesetz, Gleichgewichtsbedingungen). Darüber hinaus kennen die Absolvierenden die Zusammenhänge zwischen Belastungen, Lagerreaktionen sowie Lasteinwirkungen bzw. Schnittgrößen für verschiedene statische Tragwerksstrukturen. Darauf aufbauend haben die Absolvent:innen grundlegendes Wissen darüber, einen statischen Spannungsnachweis zu führen. Die Absolvent:innen kennen weiterhin die Problematik haft-, gleit- und rollreibungsbehafteter Systeme (beschränkend auf einen Kontaktpunkt wie zum Beispiel: schiefe Ebene, Reib-Klemmeffekt sowie Seilreibung). Die Absolvent:innen haben eine Wissensbasis zur Einordnung der Inhalte des Moduls, insbesondere unter Berücksichtigung der Aspekte Wirtschaftlichkeit, Verantwortung sowie Sicherheit. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind fähig Kraft- und Momentenvektoren grafisch und rechnerisch zu addieren und besitzen die Eignung dieses auf ausgewählte weiterführende grafische Lösungsverfahren (z.B. Culmann-Gerade) auszuweiten und lösungsfindend sowie überprüfend anzuwenden. Die Absolvent:innen können aus Lasteinwirkungen bzw. Schnittgrößen die Beanspruchungen wie Zug/Druck-, Biege-, Schub- und Torsionsspannungen (beschränkt auf senkrechte Querschnitte zur Bauteillängsachse) qualitativ und quantitativ bestimmen. Hierzu können sie, jeweils passend zum vorliegenden Belastungsfall, die zulässige Beanspruchung ermitteln und mit einer zum zusammengesetzten Beanspruchungszustand äquivalenten Vergleichsspannung vergleichend bewerten. Die Absolvent:innen können ebenso in Bezug auf reibungsbehaftete Systeme die entsprechenden Relationsgleichungen graphisch deuten und lösungsfindend anwenden. Insbesondere der begleitende Übungsbetrieb fördert die Fertigkeiten zum selbständigen Lernen bei den Studierenden, da in der dort wenig zeitkomprimierten Lernumgebung die Studierenden die Gelegenheit für eigene Gedankengänge erhalten. Die Absolvent:innen können einen späteren Bezug zu weiteren anwendungsnahen ingenieurswissenschaftlichen Fächern (wie z.B. Maschinenelemente, Werkstofftechnik) herstellen. **Kompetenzen:** Das Modul fördert bei den Studierenden die Kompetenz zur Anwendung erworbener Kenntnisse aus den oben genannten Bereichen, indem die erlernten Fertigkeiten in Beispielaufgaben von den Studierenden - soweit wie möglich - zunächst selbstständig zur Lösungsfindung eingesetzt werden. Das Modul wird durch Übungen begleitet, welche nochmals die Kompetenzen zur zielorientierten Anwendung des erworbenen Wissens steigern, da die Absolvent:innen dort die Möglichkeit zur wiederholten Einübung bekommen.

Inhalt	1. Rechnerische und graphische Vektoraddition von Kräften und Momenten 2. Einfache statische Grundprinzipien: Schnittprinzip, Wechselwirkungsgesetz, Gleichgewichtsbedingungen 3. Biegetheorie 1. Ordnung in Bezug auf Belastung, Lagerreaktionen, Schnittgrößen und Lasteinwirkungen 4. Balken, Rahmen, Bögen, Fachwerke und mechanische Wellen 5. Widerstandsmomente, Formfaktoren, Kerbwirkung, Vergleichsspannung (GEH), Dauerfestigkeitsschaubild nach Smith und statischer Festigkeitsnachweis 6. Coulomb´sche Reibung auf geneigten Flächen und Eytelweinsche Seilreibung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (75 Minuten)
Literatur	Skriptum Prof. Dr.-Ing. Schneider Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W. Technische Mechanik 1 – Statik, Springer-Lehrbuch 13. Aufl., 2016 Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W. Technische Mechanik 2 – Elastostatik, Springer-Lehrbuch 13. Aufl., 2017 Bruno Assmann, Peter Selke Technische Mechanik 1 – Statik, Oldenbourg Verlag, 19. Auflage 2010

Dynamik 1

Lehrveranstaltungen	1) Dynamik 1 (V) 2) Dynamik 1 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jan Camphausen		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	27	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierte Lehrveranstaltung "Statik und Festigkeitslehre 1"		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen kennen und verstehen: • Grundlagen der Kinematik und Kinetik von ein- und zweidimensionalen Bewegungen, • Unterschiede zwischen rein translatorischen, rein rotatorischen und kombinierten Abrollbewegungen • das Prinzip von d'Alembert, • die Differenzierung zwischen Haft- und Gleitreibung, • die Berechnung von Massenschwerpunkten, • die Berechnung von Massenträgheitsmomenten. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen können: • Aufgaben unter kinematischen Gesichtspunkten analysieren und lösen (für translatorische und rotatorische Fragestellungen sowie Abrollbewegungen), • Aufgaben unter kinetischen Gesichtspunkten analysieren und lösen (für translatorische und rotatorische Fragestellungen sowie Abrollbewegungen), • Körper freischneiden, • Sämtliche für die dynamischen Betrachtungen relevanten Kräfte und Momente korrekt eintragen, • dynamische Kräfte- und Momentengleichgewichte nach dem Prinzip von d'Alembert aufstellen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind in der Lage: • selbständig Fragestellungen aus den Bereichen der Kinematik und Kinetik zu analysieren und zu lösen, • die erlernten Grundlagen auch auf einfache gekoppelte Systeme zu übertragen und diese sowohl unter kinematischen als auch kinetischen Gesichtspunkten zu analysieren und zu lösen, • eigenständig Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen.
Inhalt	Kinematik: 1-D und 2-D gleichförmig beschleunigte translatorische Bewegung (u.a. auch freier Fall und schiefer Wurf); 1-D gleichförmig beschleunigte Rotationsbewegung Kinetik: abrutschende, abrollende und rotierende Körper; Zentipetalkraft; Haft- und Gleitreibung, Lagerreibung, Rollreibung; Freikörperbilder, dynamisches Kräfte- und Momentengleichgewicht (Prinzip v. d'Alembert); Massenschwerpunkt, Massenträgheitsmoment (Satz v. Steiner); einfache gekoppelte Systeme einschl. Kopplungskinematik
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)

Literatur	1.) Camphausen, J.: Vorlesungs- und Übungsmanuskripte mit Ergebnissen, THGA Bochum 2.) Gross, D., Hauger, W. et al.: Technische Mechanik 3: Kinetik; aktuelle Auflage, Springer Vieweg 3.) Gross, D., Ehlers, W. et al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3: Kinetik, Hydrodynamik; aktuelle Auflage, Springer Vieweg

Strömungslehre

Lehrveranstaltungen	1) Strömungslehre (V) 2) Strömungslehre (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Robin Wegge		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB, BVUT; Wahlpflichtmodul in BGT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren der Module „Höhere Mathematik 1“, „Höhere Mathematik 2“, „Statik und Festigkeitslehre 1“ und „Dynamik 1“		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen die physikalischen Zusammenhänge der Hydrostatik und verstehen unterschiedliche Drücke. Sie kennen die fundamentalen Grundlagen der Strömungslehre sowie die Gesetzmäßigkeiten der Strömungslehre. Sie verstehen energetische und exergetische Gesichtspunkte bei strömenden, inkompressiblen Fluiden in technischen Systemen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden berechnen Druckkräfte auf technische Systeme und bestimmen Strömungsgeschwindigkeiten, Drücke und Kraftwirkungen auf strömende Medien. Sie analysieren strömende, inkompressible Fluide in technischen Systemen und schätzen Verluste in Rohrleitungssystemen ab und berechnen diese. Sie erkennen mögliche Fehlerquellen und arbeiten Lösungskonzepte aus. Sie nutzen grundlegende Methoden der Strömungslehre. **Kompetenzen:** Die Studierenden wenden die Grundlagen der Strömungslehre gezielt zur Auslegung technischer Systeme an und entwickeln optimierte Lösungen für praktische strömungstechnische Prozesse. Sie übertragen theoretisches Wissen auf reale Problemstellungen, gestalten Prozesse, steigern deren Effizienz und hinterfragen technische Systeme kritisch.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der Strömungslehre mit einem Schwerpunkt auf Hydrostatik und strömenden, inkompressiblen Fluiden. Die Studierenden lernen, verschiedene Druckarten zu unterscheiden, Druckkräfte auf Behälterwände zu berechnen und den Auftrieb auf Körper im Fluid zu bestimmen. Auf dieser Basis wird die Energiebilanz für strömende Fluide hergeleitet, die Bernoulligleichung angewandt und Zusammenhänge zwischen Strömungsgeschwindigkeit, Druck und Querschnittsänderungen erläutert. Das Venturiprinzip sowie Ausströmvorgänge aus Behältern werden behandelt, um technische Anwendungen einzuschätzen. Ein weiterer Fokus liegt auf der Kraftwirkung strömender Fluide, dem Impulssatz sowie der Berechnung von Kräften in Rohrsystemen. Die Studierenden befassen sich mit reibungsbehafteter Strömung, Viskosität, Strömungsformen, Ähnlichkeitsgesetzen und der Reynoldszahl. Sie lernen, stationäre Rohrströmungen mit Reibung zu analysieren, Strömungsverluste abzuschätzen und mithilfe von Stokes-, Hagen-Poiseuille-, Darcy-Gleichungen, sowie unter Berücksichtigung von Rohrrauhigkeiten, Reibungsbeiwerten und Widerständen in Leitungssystemen zu bewerten. Abschließend werden Ausflussvorgänge aus Behältern unter Berücksichtigung von Gegendruck diskutiert. In der begleitenden Übung vertiefen die Studierenden den Stoff durch praktische Rechenaufgaben und festigen so ihre Problemlösungskompetenz sowie die Fähigkeit, die theoretischen Grundlagen auf praktische Anwendungsfälle zu übertragen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)

Literatur	Fox, Robert W. und John W. Mitchell. (2019). Fox And McDonald's Introduction To Fluid Mechanics. 10. Aufl. Kortenbruck, Gereon. Skriptum Strömungslehre. Spurk, Joseph und Nuri Aksel. (2019). Strömungslehre: Einführung in die Theorie der Strömungen. 9. Aufl. Springer Vieweg.

Thermodynamik

Lehrveranstaltungen	1) Thermodynamik (V) 2) Thermodynamik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Arthkamp		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren der Vorkurse "Physik“ und „Chemie“		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen in: Thermische Zustandsgleichung idealer Gase; thermische und kalorische Zustandsgrößen; einfache Zustandsänderungen und Arbeitsbegriff; erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik; verlustbehaftete Zustandsänderungen; Gasgemische; das Verhalten reiner Stoffe; Dampfkraftprozess, Dampf, feuchte Luft, Thermodynamik der Verbrennungsmotoren, Gasturbinenprozess, Verbrennungs-rechnung **Fertigkeiten:** Die Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Prozesse berechnen. Mit dem vermittelten und angewandten Wissen können Vorgänge in der Praxis berechnet werden. Sie können Prozesse beschreiben und auf Basis erlernter Berechnungsmethoden wiss. und ingenieurmäßig anwenden. **Kompetenzen:** Das Modul vermittelt die Grundlagen und anhand von Praxisbeispielen typische Aufgabenstellungen und Lösungen. Die Studierenden können nach dem Abschluss des Moduls wichtige und typische thermodynamische Prozesse berechnen und die ermittelten Ergebnisse bewerten.
Inhalt	Thermische Zustandsgleichung idealer Gase; thermische und kalorische Zustandsgrößen; einfache Zustandsänderungen und Arbeitsbegriff; erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik; verlustbehaftete Zustandsänderungen; Gasgemische; das Verhalten reiner Stoffe; Dampfkraftprozess, Dampf, feuchte Luft, Thermodynamik der Verbrennungsmotoren, Gasturbinenprozess, Verbrennungsrechnung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Prof. Dr. Ing. Arthkamp, J.: Thermodynamik: Vorlesungsskript mit Aufgaben und Lösungen; Cerbe, G., Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, Hanser-Verlag, 2017. Baehr, H. D., Kabelac, S.: Thermodynamik. Springer Vieweg-Verlag, 2017. Kretzschmar, H.-J., Kraft, I.: Kleine Formelsammlung technische Thermodynamik, Hanser-Verlag, München, 2016.

Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung

Lehrveranstaltungen	1) Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung (V) 2) Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester PBS: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Arthkamp		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren des Moduls "Höhere Mathematik 1"		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen in den Grundlagen der Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung. Sie kennen typische Größenordnungen bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen. **Fertigkeiten:** Die Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Stoff- und Wärmeübertragungsvorgänge berechnen. Darüber hinaus beherrschen sie anhand von Ähnlichkeitsmodellen die Übertragung auf Impulsmodelle. Mit dem vermittelten und angewandten #-Theorem können auch komplexe Aufgabenstellungen in der Praxis berechnet werden. Sie können Prozesse beschreiben und auf Basis erlernter Berechnungsmethoden wiss. und ingenieurmäßig anwenden. **Kompetenzen:** Das Modul vermittelt die Grundlagen und anhand von Praxisbeispielen typische Aufgabenstellungen und Lösungen. Es wird gelehrt, wie mit einfachen Mitteln deutliche Einsparungen bei Energie und Ressourcen möglich sind. Ferner sind bei den Absolventinnen und Absolventen die Methodik und das Knowhow zur Bewertung zuverlässiger Stoffdaten-Quellen vorhanden.
Inhalt	Vermittlung der Grundkenntnisse von Transportprozessen, -vorgängen für den Impuls-, Wärme-, Stoffvorgängen in Einphasen-/ Mehrphasensystemen: Gleichungen für den Impuls-, Wärme-, Stofftransport: Wärmeleitung, freie und erzwungene Konvektion, Strahlung, Stationärer/ instationärer Wärmeübergang Diffusion, konvektiver Stofftransport, Berechnung von Geschwindigkeits-, Temperatur- und Konzentrationsfeldern
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Prof. Dr. Ing. Arthkamp, J.: Impuls- ,Wärme- ,Stoffübertragung: Vorlesungsskript mit Aufgaben und Lösungen VDI-Wärmeatlas, Springer Vieweg Verlag, Heidelberg, 2019; Marek, R.; Nitsche, K.: Praxis der Wärmeübertragung: Grundlagen - Anwendungen - Übungsaufgaben. Hanser Verlag, München, 2015. Kopitz, J.; Polifke, W.: Wärmeübertragung; Pearson Studium, Halbergmoos 2009. Jischa, M; Konvektiver Impuls-, Wärme-, Stoffaustausch, Springer Vieweg Verlag, Braunschweig, 1982. Baehr, H. D., Stephan, K.: Stoff- und Wärmeübertragung; Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2016.

Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1

Lehrveranstaltungen	1) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1 (V) 2) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1 (Ü) 3) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1 (P)				
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Günter Gehre				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB, BVUT				
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2			
	Seminaristischer Unterricht				
	Übung		1		
	Seminar				
	Praktikum			1	
	Forschungsorientiertes Modul				
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150			
	Präsenzaufwand	64			
	Selbststudienanteil	86			
Credit Points (CP)	5,0				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum				
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2				

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Einführung in die industrielle Messtechnik, Grundlegende Begriffe der Messkette, der Messabweichungen und der statistischen Auswertung von Messwerten. Einführung in die Messdynamik, statische und dynamische Kennlinien, statistische Versuchsplanung. Wichtige physikalische Effekte, deren Nutzung es erlaubt Sensoren und Messwertgeber für das elektrische Messen mechanischer Größen aufzubauen. Insbesondere werden Messaufnehmer, Messgeräte und Messverfahren für die Messung von Temperatur, Druck, Durchfluss, Länge, Kraft, Geschwindigkeit, Drehzahl, Schwingungen und Beschleunigung besprochen. Messdatenübertragung, Analoge-Messwertwandler, digitale-Transmitter, Messbrücken, Dehnungsmessstreifen, Wechselspannungsmesstechnik, RC-Schaltungen, kapazitive und induktive Sensoren, Hall-Sensoren, Magnetfeldmessungen, Frequenzmessung, piezoelektrische Sensoren. Darüber hinaus sind die Studierenden schwerpunktmäßig mit den Grundlagen der Steuerungstechnik vertraut, wobei Binärsteuerungen und deren Darstellung unter Zuhilfenahme der Boole'schen Algebra, Karnaugh-Diagrammen sowie Funktionsplänen behandelt werden. Die Übungen werden durch das Simulationswerkzeug Matlab/Simulink unterstützt. Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Wissen im Bereich der gängigen industriellen Messverfahren und sind mit den aktuellen Forschungsergebnissen sowie Anwendungsbeispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften vertraut. **Fertigkeiten:** Die Studierenden verfügen über fundierte Fertigkeiten in der Anwendung der gängigen industriellen Messverfahren und sind in der Lage aktuelle Forschungsergebnisse sowie Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften anzuwenden. Die Studierenden haben ihr Fachvokabular erweitert und ihre Fähigkeit zum vernetzten und kritischen Denken vertieft. Die Absolvent:innen sind in der Lage, etablierte Messmethoden und Messverfahren auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten auf neue, konkrete Problemstellungen zu übertragen. Sie verfügen über eine vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz, die sie situativ anpassen und anwenden können. Zudem haben sie den Zugang zur digitalen Messwertaufbereitung erlangt und sind sich der Tatsache bewusst, dass die Messtechnik unabdingbares Basiswissen für den Ingenieur in seinem späteren Berufsleben ist. Die Absolvent:innen sind in der Lage, Messgeräte bedarfsgerecht auszuwählen und zu beschaffen, Messsysteme ingenieurmäßig zu planen und zu gestalten, Messgeräte anwendungsgerecht in Messketten zu integrieren, automatisierte Messsysteme zu planen und aufzubauen sowie die Qualität von Messprozessen und Messergebnissen zu beurteilen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen verfügen über fundiertes Fach- und Methodenkompetenz zur Lösung steuerungstechnischer Aufgaben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die von ihnen entwickelten Steuernetze zu implementieren. Die Absolvent:innen sind dazu in der Lage, praktische industrielle Aufgabenstellungen der Steuerungstechnik zu analysieren, entsprechende Lösungen zu entwerfen und diese zu implementieren. Zudem sind sie in der

	Lage, die Analysen und Lösungen praxisgerecht aufzubereiten, zu präsentieren und zu diskutieren. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Kompetenz, das erlernte Wissen und die entsprechenden Methoden anzuwenden und auf andere steuerungstechnische Fragestellungen zu übertragen.
Inhalt	Einführung in die industrielle Messtechnik, Grundlegende Begriffe der Messkette, der Messabweichungen und der statistischen Auswertung von Messwerten. Einführung in die Messdynamik, statische und dynamische Kennlinien, statistische Versuchsplanung. Wichtige physikalische Effekte, deren Ausnutzung es erlaubt Sensoren und Messwertgeber für das elektrische Messen mechanischer Größen aufzubauen. Insbesondere werden Messaufnehmer, Messgeräte und Messverfahren für die Messung von Temperatur, Druck, Durchfluss, Länge, Kraft, Geschwindigkeit, Drehzahl, Schwingungen und Beschleunigung besprochen. Messdatenübertragung, Analoge Messwertwandler, digitale Transmitter, Messbrücken, Dehnungsmessstreifen, Wechselspannungsmesstechnik, RC-Schaltungen, kapazitive und induktive Sensoren, Hall-Sensoren, Magnetfeldmessungen, Frequenzmessung, piezoelektrische Sensoren. Darüber hinaus sind die Studierenden schwerpunktmäßig mit den Grundlagen der Steuerungstechnik vertraut, wobei Binärsteuerungen und deren Darstellung unter Zuhilfenahme der Boole'schen Algebra, Karnaugh-Diagrammen sowie Funktionsplänen behandelt werden. Die Übungen werden durch das Simulationswerkzeug Matlab/Simulink unterstützt.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Gehre. G: Vorlesungs- und Übungsunterlagen, THGA Bochum, 2024 Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik, Hanser Verlag, 5. Auflage, 2023 Lipp,H.M., Becker,J.: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg Verlag, 7.Auflage, 2011

Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2

Lehrveranstaltungen	1) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2 (V) 2) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2 (Ü) 3) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2 (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Günter Gehre			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB, BVUT; Wahlpflichtmodul in BAM			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2		
	Seminaristischer Unterricht			
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1 (4)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1			

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Einführung in die Regelungstechnik, mathematische Modellbildung von mechanischen, elektrischen, thermischen und strömungstechnischen Systemen, relevante Eigenschaften von Regelungssystemen, Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Zeitbereich durch Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Beschreibung und Klassifizierung linearer kontinuierlicher Regelkreisglieder im Frequenzbereich durch Übertragungsfunktionen, Blockschaltbild Darstellung von Regelungssystemen, Systemdarstellung durch Bode-, Nyquist- und Pol/Nullstellen Diagramme, Verhalten linearer kontinuierlicher Regelkreise, Stabilitätskriterien (Hurwitz, Nyquist, Routh) für lineare Systeme, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelkreissysteme in Zeit- und Frequenzbereich. Empirische Reglereinstellregeln für Regelkreise, Regelungskonzepte, Kaskaden-, Hilfsgrößen- und Störgrößenregelung. Das Praktikum vertieft das Wissen durch an den theoretischen Lehrstoff angepasste Versuche. **Fertigkeiten:** Die Studierenden verfügen über fundierte Fertigkeiten bezüglich der wichtigsten Konzepte und Grundbegriffe der Regelungstechnik sowie der grundlegenden Methoden zur Untersuchung und gezielten Beeinflussung des dynamischen Verhaltens technischer Systeme. Zudem besitzen sie ein profundes Wissen in der mathematischen Beschreibung physikalischer Zusammenhänge im Zeit- und Frequenzbereich sowie zu den theoretischen Grundlagen und Prinzipien der Regelungstechnik. Das Praktikum dient dazu, die Studierenden dazu zu befähigen, die erworbenen theoretischen Fertigkeiten auf geeignete, praxisorientierte Aufgabenstellungen an-zuwenden. Darüber hinaus werden die Studierenden dazu befähigt, Regelkreise für Eingrößenregelungen zu entwerfen, die richtigen Reglerstrukturen auszuwählen, die Regler einzustellen und die Regler zu parametrisieren. Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, mathematische Modelle in Programmcode für das Softwarepaket Matlab/Simulink umzusetzen und damit die betrachteten technischen Systeme zu simulieren. **Kompetenzen:** Die Studierenden besitzen die Kompetenzen, verschiedene in der Praxis häufig vorkommende und gut bewährte Regler-Entwurfsverfahren aus dem Zeit- und dem Frequenzbereich anzuwenden und damit regelungstechnische Problemstellungen für lineare Systeme zu lösen. Die Absolvent:innen sind befähigt, grundlegende methodische Ansätze der Regelungstechnik zur Analyse des Verhaltens von linearisierten zeitinvarianten Eingrößensystemen in Zeit- und Frequenzbereich anzuwenden.

Inhalt	Einführung in die Regelungstechnik, mathematische Modellbildung von mechanischen, elektrischen, thermischen und strömungstechnischen Systemen, relevante Eigenschaften von Regelungssystemen, Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Zeitbereich durch Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Beschreibung und Klassifizierung linearer kontinuierlicher Regelkreisglieder im Frequenzbereich durch Übertragungsfunktionen, Blockschaltbild Darstellung von Regelungssystemen, Systemdarstellung durch Bode-, Nyquist- und Pol/Nullstellen Diagramme, Verhalten linearer kontinuierlicher Regelkreise, Stabilitätskriterien (Hurwitz, Nyquist) für lineare Systeme, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelkreissysteme im Zeit- und Frequenzbereich. Empirische Einstellregeln für Regelkreise, Regelungskonzepte Kaskaden-, Hilfsgrößen- und Störgrößenregelung. Das Praktikum vertieft die Kenntnisse durch an den theoretischen Lehrstoff angepasste Versuche.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Gehre, G.: Skript „Grundlagen der Regelungstechnik“, THGA Bochum, 2024 Gehre, G.: Aufgaben mit Lösungen zu den Übungen, THGA Bochum, 2024 Föllinger, O.: Regelungstechnik, VDE Verlag, 13. Auflage, 2022 Unbehauen, H.: Regelungstechnik, Bände, Vieweg-Verlag, 15. Auflage, 2008

Elemente des Apparatebaus

Lehrveranstaltungen	1) Elemente des Apparatebaus (SU) 2) Elemente des Apparatebaus (S)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Uwe Lenski		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2 (35)	
	Übung		
	Seminar		1 (20)
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	102	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Im Rahmen der Vorlesung fördert das Modul die Anwendung erworbener Kenntnisse über Elemente des Apparatebaus, indem die Grundlagen der Festigkeitsberechnung von Maschinen- und Apparateelementen anhand von praxisnahen Beispielen (Druckbehältern, Rohrleitungen, Schrauben, Flansche) erlernt werden. Anschließend werden die Kenntnisse in dem Seminar vertieft. Anhand von Beispielaufgaben wird die Fähigkeit zur Bearbeitung von Problemstellungen des Apparatebaus trainiert. Den Studierenden werden Aufgabenstellungen zur Verfügung gestellt, die selbstständig im Seminar bearbeitet werden. Das Modul vermittelt daneben die Kompetenz Sachverhalte im Apparatebau grundlegend zu verstehen und diese im globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu diskutieren.
Inhalt	Grundlagen der Festigkeitsberechnung, Auslegung von Mantelelementen (zylindrische und kugelige Behältergrundkörper), Abschlusselementen (Halbkugelböden, Korbbogen- und Klöpperböden), Verbindungselementen (Schrauben) und Anschlusselementen (Flansche)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	• AD2000-Regelwerk, Verband der TÜV e. V. (VdTÜV), Beuth, 2020 • Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Anlagen, S. Ripperger, K. Nikolaus, Springer, 2020 • Roloff /Matek Maschinenelemente, 26. Auflage, D. Muhs, H. Wittel, D. Jannasch, J. Voßiek, Vieweg & Sohn, 2023 • Apparateelemente - Praxis der sicheren Auslegung, D. Gleich, R. Weyl, Springer, 2006

Anlagenbau

Lehrveranstaltungen	1) Anlagenbau (SU) 2) Anlagenbau (Ü) 3) Anlagenbau (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Uwe Lenski			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT; Wahlpflichtmodul in BRR			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module TVT 1, Thermodynamik, Brennstofftechnik			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse im Bereich des Anlagenbaus und der Anlagenplanung. Die Studierenden erlernen darüber hinaus das Erstellen von Stoff- und Energiebilanzen am Beispiel einer Dampfkesselanlage. Die Vermittlung der Kompetenzen erfolgt in einem mehrstufigen Lehrkonzept. Zunächst werden die grundlegenden Wissensbausteine vermittelt und diese dann anhand von Beispielen (Dampfkessel, Kältemaschine) vertieft. Im Praktikum wird die Beschreibung einer Anlage in der Form von Beschreibungen, Fließbildern, Isometrien vermittelt, ggf. wird die Anlage mit einem 3D-Drucker als Modell erstellt. Die aufzunehmende Anlage steht auf dem Gelände der THGA oder in einem Industriebetrieb. Alle Arbeiten im Praktikum erfolgen in Teamarbeit. Das Modul fördert insbesondere die Kompetenz, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten, indem die erhaltenen Analysenergebnisse im Kontext interpretiert, werden müssen. Problemlösungsorientierung wird intensiv dadurch gefördert, dass die durchgeführten Ausarbeitungen auf die gestellte Aufgabenstellung angepasst werden müssen. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher und verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem die Ergebnisse schriftlich dokumentiert werden. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass eigene Literaturrecherchen zu den Verfahren und Anlagen durchgeführt werden müssen. Des Weiteren wird der Umgang mit technischen Regelwerken vermittelt. Dies stärkt in besonderem Maße das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung. Vorträge von Industrievertretern unterstützen die praktische Ausbildung. Die Studierenden kennen sich mit der Bearbeitung einfacher verfahrenstechnischer Projekte und den mit einzubeziehenden Disziplinen im Bereich der Ingenieurwissenschaften aus. Tätigkeiten im Bereich der Planung und Instandhaltung unter Zuhilfenahme von Planungswerkzeugen wie Terminplänen, Lasten- und Pflichtenheften sind möglich.
Inhalt	Themenfelder wie Projektorganisation, Verfahrensentwicklung, -auslegung (FEED), Projektabwicklung, Dampf-, Druckluft-, Kälteerzeugung, Montage und Inbetriebnahme sowie energetische Optimierung bestehender Anlagen und Energieeffizienz von Neuanlagen werden intensiv behandelt. Bilanzierung einer Dampfkesselanlage (von Hand und in MS-EXCEL). Hinweise auf KfW/ BAFA-Förderprogramme werden gegeben oder ggf. bearbeitet. Praktikum als Labor/Technikumsübungen ggf. mit 3D-Drucker oder als Besichtigungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)

Literatur	• Vogel, G. H.: Verfahrensentwicklung, WILEY-VCH Verlag Weinheim,2002 • Weber, K. H.: Inbetriebnahme verfahrenstechnischer Anlagen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002 • Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001

Verfahrensentwicklung & Sicherheitstechnik

Lehrveranstaltungen	1) Verfahrensentwicklung & Sicherheitstechnik (SU) 2) Verfahrensentwicklung & Sicherheitstechnik (Ü) 3) Verfahrensentwicklung & Sicherheitstechnik (S)				
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stephan Pilz				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT				
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung				
	Seminaristischer Unterricht	2			
	Übung		1		
	Seminar			3	
	Praktikum				
	Forschungsorientiertes Modul				
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150			
	Präsenzaufwand	96			
	Selbststudienanteil	54			
Credit Points (CP)	5,0				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Seminar, Erstellung Bericht, Bestehen aller Testate				
Empfohlene Voraussetzungen	Alle verfahrenstechnischen Fächer (MVT, CVT, TVT) sowie Apparatetechnik und Anlagenbau				

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Absolvent:innen der Lehrveranstaltung kennen und verstehen, aufbauend auf den in den Verfahrenstechnikveranstaltungen gelegten Grundlagen, den ganzheitlichen Zusammenhang von verfahrenstechnischen Grundoperationen im realen Produktionsprozess. Sie sind in der Lage, Verfahrensstammbäume, Materialströme aufzunehmen und an Hand der daraus entwickelten Erkenntnisse selbstständig Grund- und Verfahrensfließbilder zu erstellen. Sie entwickeln dadurch ein vertieftes Verständnis für die Gestaltung von Verfahrensabläufen und praxisgerechten Systemlösungen. Systemlösungskompetenzen und Teamfähigkeit werden durch die Gestaltung der Veranstaltung in Arbeitsgruppen speziell gefördert. Es finden Exkursion in Betrieben und Anlagen der produzierenden Industrie im Bereich der chemischen, thermischen sowie mechanischen Verfahrenstechnik wie z.B. Aufbereitung-, Zement-, Kraftwerksindustrie, etc. statt.
Inhalt	• Markt- und Produktkriterien als Grundlage und Motivation für den Bau neuer Anlagen • Entwicklung von Anlagen vom Labor- bis zum Betriebsmaßstab • Basic und Detailed Engineering • Investitionskostenermittlung, Kosten- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen • Überwachung von Produktqualitäten und Trennergebnissen • Umwelt- und sicherheitstechnische Aspekte bei der Planung von verfahrenstechnischen Anlagen. • Umwelt- und sicherheitstechnische Aspekte bei dem Betrieb von Anlagenteilen und ganzen Anlagen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	**Pilz, S.**: *Vorlesungsskript* Verfahrensentwicklung & Sicherheitstechnik; 2025 **Blaß, E.**: *Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse*; Springer; 1997 **Hirschberg, H.G.**: *Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau*; Springer; 1999 **Stephan, U., Schulz-Forberg, B.**: *Anlagensicherheit*; Springer Verlag; 1. Auflage; 2020

Fluidenergiemaschinen

Lehrveranstaltungen	1) Fluidenergiemaschinen (SU) 2) Fluidenergiemaschinen (Ü) 3) Fluidenergiemaschinen (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Arthkamp			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-ET, BVUT			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren der Module Thermodynamik; Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung; Strömungslehre			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung haben die Studierenden einen umfassenden Überblick Pumpen, Turbinen, Kompressoren, Ventilatoren sowie Kombinationen aus diesen Techniken (z. B. Turbolader, Wandler, Gasturbine). Reibungsbehaftete inkompressible Strömung, Leistungen, Verluste Kavitation; Strömungsabriss; Bernoulli-Gleichung, Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Geschwindigkeitsdreiecke; Ähnlichkeitsgesetze (P-Theorem); Euler´sche Turbinengleichung; Kennfelder und Kennlinien von Pumpen, Kompressoren; Relevante Parameter bei der Umstellung von Verrennungsmaschinen auf Maschinen-Regelung und betriebliches Verhalten; Kinematik des Kurbeltriebes bei Kolbenmaschinen Pulsation des Druckverlaufes, Bauarten unterschiedlicher Fluidenergiemaschinen und deren Regelung. **Fertigkeiten:** Die Absolventinnen und Absolventen können Pumpen, Ventilatoren und Kompressoren auslegen und hinsichtlich Effizienz, Umweltverträglichkeit und Einsatzgebieten bewerten. Sie können die Maschinen bzgl. ihrer Einsatzmöglichkeiten und Eignung in unterschiedlichen Anlagen bewerten. **Kompetenzen:** Die Studierenden können die Auslegung, Konstruktion, Betrieb umsetzen, bewerten, bei der Auslegung unterstützen und haben eine wichtige Basis für den Betrieb der Maschinen. Sie sind in der Lage Fluidenergiemaschinen bzgl. Technik, Kosten, Akzeptanz, Betriebsrisiken (z. B. Kavitation) zu analysieren und zu bewerten. Sie können auch Energieeffizienz von Fluidenergiemaschinen berechnen und daraus Maßnahmen für Auslegung, Konstruktion und Bau ableiten.
Inhalt	Reibungsbehaftete inkompressible Strömung, Leistungen, Verluste Kavitation; Strömungsabriss; Bernoulligleichung, Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Geschwindigkeitsdreiecke; Ähnlichkeitsgesetze (P-Theorem); Euler´sche Turbinengleichung; Kennfelder und Kennlinien von Pumpen, Kompressoren; Relevante Parameter bei der Umstellung von Verrennungsmaschinen auf Maschinen-Regelung und betriebliches Verhalten; Kinematik des Kurbeltriebes bei Kolbenmaschinen Pulsation des Druckverlaufes, Bauarten unterschiedlicher Fluidenergiemaschinen und deren Regelung.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)

Literatur	Prof. Dr. Ing. Arthkamp, J.: Fluidenergiemaschinen: Vorlesungsskript mit Aufgaben und Lösungen; Sigloch, H.: Strömungsmaschinen: Grundlagen und Anwendungen. C. Hanser Verlag, München, 2018; Wagner, W.: Kreiselpumpen und Kreiselpumpenanlagen. Vogel Verlag, Würzburg, 2009. Schreiner, K.: Basiswissen Verbrennungsmotor. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2015. Lernpakete Gasturbine, V8-Motor, Boxermotor, V2-Motor; Franzis-Verlag, Haar bei München, 2018. Fister, W.: Fluidenergiemaschinen, Springer-Verlag, Berlin/ Heidelberg, 2021

Mechanische Verfahrenstechnik 1

Lehrveranstaltungen	1) Mechanische Verfahrenstechnik 1 (SU) 2) Mechanische Verfahrenstechnik 1 (Ü) 3) Mechanische Verfahrenstechnik 1 (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stephan Pilz			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR, BVUT			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2 (15)		
	Übung		1 (15)	
	Seminar			
	Praktikum			1 (4)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum, Erstellung Bericht, Bestehen aller Testate; OVL			
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik, Strömungslehre			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der Mechanischen Verfahrenstechnik und der Aufbereitungstechnik. Sie lernen praxisrelevante verfahrenstechnische Prozesse wie Mischen, Rühren, Agglomerieren, sowie Gas-Stofftrennung, Festbett- und Wirbelschichtverfahren kennen, um Anlagen im industriellen Umfeld zielgerichtet auslegen und anwenden zu können. Als Ausgangspunkt lernen sie, die Eigenschaften disperser Systeme sowie spezifische Partikeleigenschaften zu analysieren und repräsentative Probenahmen von Schüttgütern durchzuführen. Sie erlernen ferner Verfahren zur Lagerung, Förderung und Dosierung von Schüttgütern sowie Methoden zur Bestimmung und grafischen Darstellung von Korngrößenverteilungen. Mit Hilfe von Bilanzierungstechniken können sie den Erfolg von Misch- und Trennprozessen beurteilen. Außerdem werden die Grundlagen der Mehrphasenströmungslehre vermittelt. Im Ergebnis sollen die Studierenden Kenntnis zu Grundlagen den Vorgängen in den Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik haben. Sie haben die Fertigkeiten zur Durchführung der grundlegenden Auslegung für verschiedene Problemstellungen. Sie haben die Kompetenz anhand verschiedener Kriterien geeignete Vorgehensweisen und die jeweiligen Methoden richtig auszuwählen.
Inhalt	• Eigenschaften disperser Systeme, Partikeleigenschaften, Probenahme aus Schüttgütern • Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern • Ermittlung und Darstellung von Korngrößenverteilungen • Kennzeichnung des Misch- und Trennerfolges, Bilanzierungen • Mehrphasenströmungstechnik • Wichtige Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik / Aufbereitung: • Mischen & Rühren • Agglomeration • Gas-Solid-Trennung, z.B. Entstaubung, Gaszyklone, Nasswäscher, etc. • Festbett / Fließbett / Förderung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	**Pilz, S.**: *Vorlesungsskript MVT 1*; 2025 **Stieß, M.**: *Mechanische Verfahrenstechnik – Partikeltechnologie 1*; Springer Verlag; 3. Auflage; 2009 **Stieß, M.**: *Mechanische Verfahrenstechnik 2*; Springer Verlag; 1. Auflage, 1997 **Schubert, H.**: *Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Bd. 1 und 2*; Weinheim Wiley-VCH Verlag; 2003 **Müller, W.**: *Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten*; De Gruyter Verlag; 3. Auflage; 2022

Mechanische Verfahrenstechnik 2

Lehrveranstaltungen	1) Mechanische Verfahrenstechnik 2 (SU) 2) Mechanische Verfahrenstechnik 2 (Ü) 3) Mechanische Verfahrenstechnik 2 (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stephan Pilz			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR, BVUT			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2 (15)		
	Übung		1 (15)	
	Seminar			
	Praktikum			1 (4)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum, Erstellung Bericht, Bestehen aller Testate			
Empfohlene Voraussetzungen	Mechanische Verfahrenstechnik 1, Strömungslehre			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden übertragen das in Mechanische Verfahrenstechnik 1 erworbene Grundlagenwissen auf komplexere und anwendungsbezogene Fragestellungen. Außerdem werden die Fragestellungen der Gas-Feststoff-Trennung (z.B. Entstaubung) auf die Fest-Flüssig-Trennung übertragen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Ähnlichkeitstheorie und die Bedeutung dimensionsloser Kennzahlen. Sie sind in der Lage, diese Konzepte zur Übertragung von Prozessen vom Labormaßstab in den industriellen Maßstab (Scale-Up). Es werden die grundlegenden Funktionsweisen von Zerkleinerungs- und Sortierprozessen erklärt sowie die unterschiedlichen Maschinen und Anlagen aufgezeigt. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Parameter und Einflussgrößen bei Zerkleinerungsprozessen zu identifizieren und zu bewerten. Auf dieser Basis können die Studierenden eine geeignete Auswahl bzgl. Maschinen und Anlage treffen, die Betriebsparameter und die Prozessvariablen festlegen. Die Studierenden können die Grundprinzipien und Unterschiede der Fest-Flüssig-Trennverfahren Sedimentation, Filtration, Zentrifugation und Flotation erläutern. Sie sind in der Lage, die jeweiligen Apparate und Verfahren hinsichtlich ihrer Funktionsweise, ihrer Vor- und Nachteile zu analysieren und anwendungsbezogen zu vergleichen. Sie haben die Fertigkeiten zur Durchführung der grundlegenden Auslegung für verschiedene Problemstellungen. Sie haben die Kompetenz anhand verschiedener Kriterien geeignete Vorgehensweisen und die jeweiligen Methoden richtig auszuwählen. Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundlagen der Tropfenbildung und der Zerstäubung. Sie können verschiedene Bauarten und deren Einsatzgebiete beschreiben und beurteilen. Sie sind in der Lage abhängig von der Aufgabenstellung die richtige Technik auszuwählen und eine Auslegung für eine erfolgreiche Zerstäubung durchzuführen.
Inhalt	• Ähnlichkeitstheorie & dimensionslose Kennzahlen; Scale-Up • Weitere Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: • Zerkleinerungstechnik, Zerkleinerungsmaschinen und Sortierprozesse • Fest-/Flüssig Trennung: Sedimentation, Filtration, Zentrifugation, Flotation und deren jeweiligen Apparate sowie Prozesse • Tropfenerzeugung und Zerstäubungstechnik; Bauarten
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)

Literatur	**Pilz, S.**: *Vorlesungsskript MVT 2*; 2025 **Stieß, M.**: *Mechanische Verfahrenstechnik – Partikeltechnologie 1*; Springer Verlag; 3. Auflage; 2009 **Stieß, M.**: *Mechanische Verfahrenstechnik 2*; Springer Verlag; 1. Auflage, 1997 **Schubert, H.**: *Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Bd. 1 und 2*; Weinheim Wiley-VCH Verlag; 2003 **Müller, W.**: *Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten*; De Gruyter Verlag; 3. Auflage; 2022 **Höffl, K.**: *Zerkleinerungs- und Klassiermaschinen*; Springer; 1986 **Pahl, M.H.**: *Zerkleinerungstechnik*; Hanser; 1996 **Luckert, K.**: *Handbuch der mechanischen Fest-Flüssig-Trennung*; Vulkan-Verlag; 2004

Thermische Verfahrenstechnik 1

Lehrveranstaltungen	1) Thermische Verfahrenstechnik 1 (SU) 2) Thermische Verfahrenstechnik 1 (Ü) 3) Thermische Verfahrenstechnik 1 (S) 4) Thermische Verfahrenstechnik 1 (P)					
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester					
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Uwe Lenski					
Sprache	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT					
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)	4)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung					
	Seminaristischer Unterricht	1				
	Übung		1			
	Seminar			1		
	Praktikum				1	
	Forschungsorientiertes Modul					
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150				
	Präsenzaufwand	64				
	Selbststudienanteil	86				
Credit Points (CP)	5,0					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum; OVL					
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Thermodynamik, Chemie 1 & 2, Physik der Schwingungen und Wellen					

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der thermischen Grundoperationen. Die Studierenden erlernen darüber hinaus das Erstellen von Stoff- und Energiebilanzen. Die Vermittlung der Kompetenzen erfolgt in einem mehrstufigen Lehrkonzept. Zunächst werden die grundlegenden Wissensbausteine vermittelt und diese dann anhand von Beispielen vertieft. Die im Praktikum durchgeführten Versuche werden dann ausgewertet. Anschließend müssen die Ergebnisse interpretiert und Berechnungen für die Bilanzierungen durchgeführt werden. Alle Arbeiten im Praktikum erfolgen in Teamarbeit. Das Modul fördert insbesondere die Kompetenz, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten, indem die erhaltenen Analysenergebnisse im Kontext interpretiert, werden müssen. Problemlösungsorientierung wird intensiv dadurch gefördert, dass die durchgeführten Experimente auf die gestellte Aufgabenstellung angepasst werden müssen. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher und verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem die Ergebnisse in einem entwickelten Laborverfahren schriftlich dokumentiert werden. Anschließend werden die Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium überprüft und diskutiert. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass eigene Literaturrecherchen zu den Verfahren durchgeführt werden müssen. Des Weiteren wird der verantwortungsvolle Umgang mit Gefahrstoffen vermittelt. Dies stärkt in besonderem Maße das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung. Das Praktikum wird entweder im Labor oder als praktische Übung in einem Industriebetrieb durchgeführt. Sofern die Arbeiten in einem Industriebetrieb durchgeführt werden, handelt es sich um die Erstellung der Dokumentation (Fließbilder, Aufstellungszeichnungen, Apparatelisten, MSR-Listen, Apparatebuch usw.) einer Anlage.
Inhalt	Gasgesetze, Anwendung des Raoult'schen Gesetzes; Ermittlung der Siede- und Taulinie, Gleichgewichtskurve; ideale und reale Gemische; Bestimmung der theoretischen Trennstufe nach McCabe-Thiele-Verfahren; Einfluss des Rücklaufverhältnisses; Verstärkungsverhältnis; Einbauten von Kolonnen; Stoff- und Wärmebilanzen; kontinuierliche und diskontinuierliche Destillation. Praktische Anwendungen Praktikum als Versuche im Labor oder Besichtigung von Anlagen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	• Sattler, K.: Thermische Verfahrenstechnik, Grundlagen, Auslegung, Apparate, WILEY-VCH Weilheim 2001 • Schönbucher, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002 • Mersmann, A., Kind, M., Stichlmair, J.: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2005

Thermische Verfahrenstechnik 2

Lehrveranstaltungen	1) Thermische Verfahrenstechnik 2 (SU) 2) Thermische Verfahrenstechnik 2 (Ü) 3) Thermische Verfahrenstechnik 2 (S) 4) Thermische Verfahrenstechnik 2 (P)					
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester					
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Uwe Lenski					
Sprache	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT					
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)	4)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung					
	Seminaristischer Unterricht	1				
	Übung		1			
	Seminar			1		
	Praktikum				1	
	Forschungsorientiertes Modul					
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150				
	Präsenzaufwand	64				
	Selbststudienanteil	86				
Credit Points (CP)	5,0					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum					
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module TVT1, Thermodynamik, Chemie 1 & 2, Physik der Schwingungen und Wellen					

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der thermischen Grundoperationen. Die Studierenden erlernen darüber hinaus das Erstellen von Stoff- und Energiebilanzen. Die Vermittlung der Kompetenzen erfolgt in einem mehrstufigen Lehrkonzept. Zunächst werden die grundlegenden Wissensbausteine vermittelt und diese dann anhand von Beispielen vertieft. Die im Praktikum durchgeführten Versuche werden dann ausgewertet. Anschließend müssen die Ergebnisse interpretiert und Berechnungen für die Bilanzierungen durchgeführt werden. Alle Arbeiten im Praktikum erfolgen in Teamarbeit. Das Modul fördert insbesondere die Kompetenz, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten, indem die erhaltenen Analysenergebnisse im Kontext interpretiert, werden müssen. Problemlösungsorientierung wird intensiv dadurch gefördert, dass die durchgeführten Experimente auf die gestellte Aufgabenstellung angepasst werden müssen. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher und verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem die Ergebnisse in einem entwickelten Laborverfahren schriftlich dokumentiert werden. Anschließend werden die Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium überprüft und diskutiert. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass eigene Literaturrecherchen zu den Verfahren durchgeführt werden müssen. Des Weiteren wird der verantwortungsvolle Umgang mit Gefahrstoffen vermittelt. Dies stärkt in besonderem Maße das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung. Das Praktikum wird entweder im Labor oder als praktische Übung in einem Industriebetrieb durchgeführt. Sofern die Arbeiten in einem Industriebetrieb durchgeführt werden, handelt es sich um die Erstellung der Dokumentation (Fließbilder, Aufstellungszeichnungen, Apparatelisten, MSR-Listen, Apparatebuch usw.) einer Anlage.
Inhalt	diskontinuierliche und kontinuierliche Anlagen; Rektifikation; Einbauten von Kolonnen; Bestimmung von NTU und HTU für Füllkörperkolonnen; Stoff- und Wärmebilanzen; Anwendung des Henry Gesetzes, Bunsen'scher Absorptionskoeffizient; phys. und chem. Absorption; Druck- und Temperatureinfluss; praktische Anwendungen; Verdampfung; Simulation einer mehrstufigen Verdampferanlage in MS-EXCEL Praktikum als Versuche im Labor oder Besichtigung von Anlagen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	• Sattler, K.: Thermische Verfahrenstechnik, Grundlagen, Auslegung, Apparate, WILEY-VCH Weilheim 2001 • Schönbucher, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2002 • Mersmann, A., Kind, M., Stichlmair, J.: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2005

Chemische Verfahrenstechnik 1

Lehrveranstaltungen	1) Chemische Verfahrenstechnik 1 (SU) 2) Chemische Verfahrenstechnik 1 (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kreipl		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		2 (12)
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum; OVL		
Empfohlene Voraussetzungen	Physikalische Chemie, Chemie 1, Chemie 2		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der chemischen Reaktionstechnik, insbesondere die Grundlagen der Reaktionskinetik, thermodynamische Aspekte chemischer Reaktionen sowie das Erstellen stöchiometrischer Gleichung und chemischer Matrizen. Die Studierenden erlernen darüber hinaus das Erstellen von Stoff- und Wärmebilanzen für Idealreaktoren und erhalten eine Einführung in die Simulation chemischer Reaktionen. Die Vermittlung der Kompetenzen erfolgt in einem mehrstufigen Lehrkonzept. Zunächst werden die grundlegenden Wissensbausteine vermittelt und diese dann anhand von Beispielen vertieft. Anschließend planen die Studierenden selbstständig in Gruppenarbeit Versuche, um die Lernziele zu vertiefen und praktisch anzuwenden. Die durchgeführten Versuche werden dann ausgewertet und die Stoffumsätze werden mit analytischen Methoden wie GC und HPLC untersucht. Anschließend müssen die Ergebnisse interpretiert und Berechnungen für die Auslegung der Reaktoren durchgeführt werden. Alle Arbeiten im Praktikum erfolgen in Teamarbeit. Das Modul fördert insbesondere die Kompetenz, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten, indem die erhaltenen Analysenergebnisse im Kontext der Reaktorauslegung interpretiert, werden müssen. Problemlösungsorientierung wird intensiv dadurch gefördert, dass die durchgeführten Experimente auf die gestellte Aufgabenstellung angepasst werden müssen. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher und verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem die Ergebnisse in einem entwickelten Laborverfahren schriftlich dokumentiert werden. Anschließend werden die Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium überprüft und diskutiert. Vor der Prüfung werden die Kompetenzen in einem Repetitorium vertieft und Problemlösungen diskutiert. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass eigene Literaturrecherchen zu den Verfahren durchgeführt werden müssen. In dem Modul geht es insbesondere um die Entwicklung ressourcenschonender und energieoptimierter Verfahren. Des Weiteren wird der verantwortungsvolle Umgang mit Gefahrstoffen vermittelt. Dies stärkt in besonderem Maße das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung.
Inhalt	Bilanzierung chemischer Prozesse, Einführung in die chemische Reaktionstechnik, Reaktionskinetik, isotherm betriebene ideale Reaktoren, reale Reaktoren, Beurteilung von Toxikologischen Daten, Kostenkontrolle bei der Reaktionsführung, energetische Betrachtung, Inprozeßkontollen, Entsorgung von Abfallstoffen und Chemikalien, Abgasen, Produktspezifikationen, Qualitätssicherung und Normen, Erstellung von Labor- und Betriebsverfahren, weitere Spezialthemen siehe Skript.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)

Literatur	• Präsentationsmaterialien und Skript, Prof. Dr. Andreas Kreipl • Chemiereaktoren; Hagen; 2. Aufl.; 2017; Wiley-VCH Verlag • Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals; Rawlings; 2nd Edition; 2013; Nob Hill Pub., LIC • Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik: Handbuch für Chemiker und Verfahrensingenieure; Christen; 2. Aufl.; 2010; Springer Verlag • Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik; Vauck, Müller; 11. Aufl.; 1999; Wiley-VCH Verlag • Technische Chemie; Baerns, Behr, Vogt, Gmehling, Hinrichsen; 3. Aufl; 2023 • Industrielle anorganische Chemie; Büchel, Moretto, Woditsch; 4. Aufl.; 2013; Wiley-VCH Verlag • Industrielle organische Chemie; Arpe; 6. Aufl.; 2007; Wiley-VCH Verlag • The Pilot Plant Real Book; McConville; 2. ed.; 2006; Fxm Engineering & Design

Chemische Verfahrenstechnik 2

Lehrveranstaltungen	1) Chemische Verfahrenstechnik 2 (SU) 2) Chemische Verfahrenstechnik 2 (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kreipl		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		2 (12)
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	CVT1, Chemie 1, Chemie 2, Physikalische Chemie		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der chemischen Reaktionstechnik, insbesondere die Aspekte der Realreaktoren, Erstellung von Material- und Wärmebilanzen sowie der Katalyse. Die Studierenden vertiefen darüber hinaus ihre Kompetenzen bei der Erstellung von Stoff- und Wärmebilanzen und für die technische Auslegung von Reaktoren. Die Vermittlung der Kompetenzen erfolgt in einem mehrstufigen Lehrkonzept. Zunächst werden die grundlegenden Wissensbausteine vermittelt und diese dann anhand von Beispielen vertieft. Anschließend planen die Studierenden selbstständig in Gruppenarbeit Versuche, um die Lernziele zu vertiefen und praktisch anzuwenden. Die durchgeführten Versuche werden dann ausgewertet und die Stoffumsätze werden mit analytischen Methoden wie GC und HPLC untersucht. Anschließend werden im Reaktionskalorimeter und mittels DSC die Wärmebilanzen experimentell ermittelt. Für die Auslegung der Reaktoren müssen anschließend die erhaltenen Ergebnisse zusammengeführt und interpretiert werden. Alle Arbeiten im Praktikum erfolgen in Teamarbeit. Das Modul fördert insbesondere die Kompetenz, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten, indem die erhaltenen Analysenergebnisse im Kontext der Reaktorauslegung interpretiert, werden müssen. Problemlösungsorientierung wird intensiv dadurch gefördert, dass die durchgeführten Experimente auf die gestellte Aufgabenstellung angepasst werden müssen. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher und verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem die Ergebnisse in einem entwickelten Laborverfahren schriftlich dokumentiert werden. Anschließend werden die Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium überprüft und diskutiert. Vor der Prüfung werden die Kompetenzen in einem Repetitorium vertieft und Problemlösungen diskutiert. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass eigene Literaturrecherchen zu den Verfahren durchgeführt werden müssen. In dem Modul geht es insbesondere um die Entwicklung ressourcen-schonender und energieoptimierter Verfahren. Des Weiteren wird der verantwortungsvolle Umgang mit Gefahrstoffen vermittelt und thermische Risiken chemischer Reaktionen überprüft. Dies stärkt in besonderem Maße das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung.
Inhalt	Überblick über die Realreaktoren, Erstellung von Stoff- und Wärmebilanzen, Sicherheitstechnische Aspekte chemischer Reaktionen, Katalyse, technische Umsetzung chemischer Reaktionen, Energie und Ressourcenoptimierung von Verfahren, industrielle Beispiele
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)

Literatur	• Präsentationsmaterialien und Skript, Prof. Dr. Andreas Kreipl • Chemiereaktoren; Hagen; 2. Aufl.; 2017; Wiley-VCH Verlag • Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals; Rawlings; 2nd Edition; 2013; Nob Hill Pub., LIC • Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik: Handbuch für Chemiker und Verfahrensingenieure; Christen; 2. Aufl.; 2010; Springer Verlag • Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik; Vauck, Müller; 11. Aufl.; 1999; Wiley-VCH Verlag • Technische Chemie; Baerns, Behr, Vogt, Gmehling, Hinrichsen; 3. Aufl; 2023 • Industrielle anorganische Chemie; Büchel, Moretto, Woditsch; 4. Aufl.; 2013; Wiley-VCH Verlag • Industrielle organische Chemie; Arpe; 6. Aufl.; 2007; Wiley-VCH Verlag • The Pilot Plant Real Book; McConville; 2. ed.; 2006; Fxm Engineering & Design

Simulation komplexer verfahrenstechnischer Prozesse 1

Lehrveranstaltungen	1) Simulation komplexer verfahrenstechnischer Prozesse 1 (S)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kreipl	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	2 (20)
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75
	Präsenzaufwand	32
	Selbststudienanteil	43
Credit Points (CP)	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie 1, Physikalische Chemie, Chemie 2, CVT 1	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul Simulation komplexter verfahrenstechnischer Prozesse 1 fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der Simulation verfahrenstechnischer Grundoperationen, bei der Anwendung von Simulationsprozessen. Im Rahmen der Veranstaltung erlernen die Studierenden das Erstellen der Programmcodes für Programme wie Polymath. Das Gestalten von Konzepten, Systemen und Prozessen, zur Untersuchung des Einflusses von Prozessabweichungen auf das Ergebnis, wird stark dadurch gefördert, dass die Studierenden für einen vorgegebenen Beispielprozess alle wesentlichen Parameter variieren und die Ergebnisse interpretieren. Die Studierenden werden ausführlich im Umgang mit den in der Prozesssimulation üblichen Softwareprogrammen wie beispielsweise Polymath geschult. Das Definieren, Strukturieren, Planen und Abarbeiten von Projekten wird gelehrt und geübt, indem die erhaltenen Ergebnisse der Untersuchung der Prozessabweichungen interpretiert und ausgewertet werden. Die Arbeiten erfolgen als Team, dass die Problemstellungen gemeinsam erarbeiten und anschließend die erhaltenen Ergebnisse auswerten muss. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher/ verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt und anschließend präsentiert werden müssen. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass die Ausarbeitung in selbstständiger Teamarbeit erfolgt und der Dozent sich mit den Gruppen zur Diskussion der Ergebnisse trifft. Ziel von Prozesssimulationen ist neben der Untersuchung von Abweichung vor allem die Optimierung von Prozessen hinsichtlich der eingesetzten Ressourcen und der benötigten Energie. Dies fördert intensiv die Kompetenz, den globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu sehen.
Inhalt	Simulation verfahrenstechnischer Grundoperationen mittels Polymath (oder vergleichbarer Software): • Erstellen von Programmcodes für unterschiedliche Grundoperationen • Simulation eines (oder mehrerer) vorgegebenen Prozesses • Berechnung der Parameter per Hand • Vergleich der Ergebnisse der Simulation mit der handschriftlichen Berechnung • Variation der wesentlichen Parameter und Untersuchung des Einflusses auf den Prozess
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	• Präsentationsmaterialien und Skript, Prof. Dr. Andreas Kreipl • Chemiereaktoren; Hagen; 2. Aufl.; 2017; Wiley-VCH Verlag

Simulation komplexer verfahrenstechnischer Prozesse 2

Lehrveranstaltungen	1) Simulation 2 (S)	
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kreipl	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	2 (20)
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75
	Präsenzaufwand	32
	Selbststudienanteil	43
Credit Points (CP)	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie 1, Physikalische Chemie, Chemie 2, CVT 1, TVT 1, TVT 2	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul Simulation komplexer verfahrenstechnischer Prozesse 2 fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der Simulation verfahrenstechnischer Prozesse, bei der Anwendung von Simulationsprozessen. Im Rahmen der Veranstaltung erlernen die Studierenden das Erstellen von Fließbildern für Programme wie CHEMCAD. Das Gestalten von Konzepten, Systemen und Prozessen, zur Untersuchung des Einflusses von Prozessabweichungen auf das Ergebnis, wird stark dadurch gefördert, dass die Studierenden für einen vorgegebenen Beispielprozess alle wesentlichen Parameter variieren und die Ergebnisse interpretieren. Die Studierenden werden ausführlich im Umgang mit den in der Prozesssimulation üblichen Softwareprogrammen wie beispielsweise CHEMCAD geschult. Das Definieren, Strukturieren, Planen und Abarbeiten von Projekten wird gelehrt und geübt, indem die erhaltenen Ergebnisse der Untersuchung der Prozessabweichungen interpretiert und ausgewertet werden. Die Arbeiten erfolgen als Team, dass die Problemstellungen gemeinsam erarbeiten und anschließend die erhaltenen Ergebnisse auswerten muss. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher/ verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt und anschließend präsentiert werden müssen. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass die Ausarbeitung in selbstständiger Teamarbeit erfolgt und der Dozent sich mit den Gruppen zur Diskussion der Ergebnisse trifft. Ziel von Prozesssimulationen ist neben der Untersuchung von Abweichung vor allem die Optimierung von Prozessen hinsichtlich der eingesetzten Ressourcen und der benötigten Energie. Dies fördert intensiv die Kompetenz, den globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu sehen.
Inhalt	Simulation verfahrenstechnischer Prozesse mittels CHEMCAD (oder vergleichbarer Software): • Erstellen von Verfahrensfließbildern zur Simulation von Grundoperationen und Verfahren • Simulation eines (oder mehrerer) vorgegebenen Prozesses • Berechnung der Parameter per Hand • Vergleich der Ergebnisse der Simulation mit der handschriftlichen Berechnung • Variation der wesentlichen Parameter und Untersuchung des Einflusses auf den Prozess
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	• Präsentationsmaterialien und Skript, Prof. Dr. Andreas Kreipl • Chemiereaktoren; Hagen; 2. Aufl.; 2017; Wiley-VCH Verlag

Einführung in die Verfahrens- und Umwelttechnik

Lehrveranstaltungen	1) Einführung in die Verfahrens- und Umwelttechnik (SU) 2) Einführung in die Verfahrens- und Umwelttechnik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stephan Pilz		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	1 (15)	
	Übung		1 (15)
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen ein erstes, aber fundiertes Verständnis der vier wesentlichen Grundoperationen der Verfahrenstechnik (mechanisch, chemisch, thermisch, biologisch) und lernen, wie diese in der Verfahrens- und Umwelttechnik Anwendung finden. Es wird ein breites Verständnis für die verschiedenen Branchen (Chemie, Pharmazie, Stahl & NE-Metalle, Kunststoffe, Steine & Erden, Umwelttechnik, Recycling, Bodenreinigung) vermittelt. Die Veranstaltung dient als Motivation für das Studium während der ersten Phase mit Grundlagen wie Höhere Mathematik, Wärmeübertragung etc. bis tatsächlich verfahrenstechnische Fächer in den höheren Semestern gelehrt werden.
Inhalt	• Grundoperationen der Verfahrenstechnik (mechanische, chemische, thermische, biologische) • Standardprozesse: Whiskey-Destillation, Brotherstellung, Fischer-Tropsch-Verfahren für Ammoniak, Eisenherstellung, Aspirin, Kläranlage • Branchen der Prozessindustrie: Chemie, Pharma, Stahl, Kunststoffe, Steine & Erden, Umwelttechnik, Recycling, Bodenreinigung • Ingenieurtechniken bei Entwicklung und Analyse von Prozesse der Verfahrens- und Umwelttechnik
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	**Ignatowitz, E**.: *Chemietechnik*; Europa-Lehrmittelverlag; 13, Auflage; 2022 **Vauck, W., Müller, H.**: *Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik*; Wiley-VCH; 11. Auflage; 1999

Umweltmesstechnik (Analytik, Partikelmesstechnik)

Lehrveranstaltungen	1) Umweltmesstechnik (Analytik, Partikelmesstechnik) (SU) 2) Umweltmesstechnik (Analytik, Partikelmesstechnik) (Ü) 3) Umweltmesstechnik (Analytik, Partikelmesstechnik) (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stephan Pilz			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2 (15)		
	Übung		1 (15)	
	Seminar			
	Praktikum			1 (4)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum, Erstellung Berichte, Bestehen aller Testate			
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie 1, MVT 1			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der Umweltmesstechnik, indem die Studierenden die Kenntnisse der theoretischen und apparativen Grundlagen unterschiedlicher Techniken aus den Bereichen Partikelmesstechnik, Chromatographie, Molekülspektroskopie und Elementanalytik erwerben. Die Studierenden werden intensiv in die Lage versetzt, den Prozess von der Probenahme bis zur Datenauswertung darzustellen. Die Studierenden werden ausführlich im Umgang mit analytischen Instrumenten und Verfahren geschult, beispielsweise zur isokinetischen Probennahme von Feststoffpartikeln aus Luftströmungen. Das Definieren, Strukturieren, Planen und Abarbeiten von Projekten wird gelehrt und geübt, indem entsprechende Übungen und Praktika abgehalten werden. Das Arbeiten in einem Team sowie dessen Leitung wird den Studierenden darüber hinaus vermittelt, und zwar mit der Erstellung von Praktikumsberichten in Gruppen. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem die Messwerte eigenständig ausgewertet und interpretiert werden müssen. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass die Studierenden lernen, die Systeme im Labor eingeständig zu bedienen und die erhaltenen Messwerte mittels statischer Methoden eigenhändig auszuwerten.
Inhalt	• Partikelmesstechnik: - Messung von Korngröße und -form in Mikroskop, Röntgensedigraph und Laserbeuger - Konzentration in Luft (z.B. Strölein-Messsonde) und Wasser • Umweltmesstechnik: - chromatische Verfahren (GC und HPLC) zur Identifizierung von flüchtigen Komponenten - pH-Wert und Leitfähigkeit in Wasserproben - TC, TIC, TOC-Bestimmung - Fluorenzenz-Messungen - UV-VIS-Spektroskopie, IR-Spektroskopie • Datenerfassung und Behandlung - relevante Daten, maßgebliche Genauigkeit - Statistiken und Wahrscheinlichkeiten - Fehlertoleranz, Vertrauensintervall - Unterstützung mittels EXCEL-Funktionen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	

Umwelt- & Recyclingtechnik 1

Lehrveranstaltungen	1) Umwelt- & Recyclingtechnik 1 (SU) 2) Umwelt- & Recyclingtechnik 1 (Ü) 3) Umwelt- & Recyclingtechnik 1 (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stephan Pilz			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT; Wahlpflichtmodul in BGT, BRR			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2 (15)		
	Übung		1 (15)	
	Seminar			
	Praktikum			1 (4)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum, Erstellung Bericht, Bestehen aller Testate			
Empfohlene Voraussetzungen	Strömungslehre, MVT 1 und 2, TVT 1 und 2			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen Umwelttechnik, genauer Abwasserreinigung, Luftreinhaltung sowie Abfall- und Recyclingtechnologie. Die Studierenden werden intensiv in die Lage versetzt, Versuche z.B. für die Entfernung von Schadstoffen aus Luft und Wasser zu entwerfen und auszuwerten. Maßnahmen hierfür sind Techniken der Mechanischen und der Thermischen Verfahrenstechnik. Der Umgang mit analytischen Instrumenten und Verfahren, beispielsweise zur Partikelmesstechnik, wird trainiert durch praktische Versuche. Das Arbeiten in einem Team sowie dessen Leitung wird den Studierenden darüber hinaus vermittelt, und zwar mit Projektarbeiten im Team. Das Modul fördert insbesondere die Kompetenz, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten, indem seminaristische Übungen durchgeführt. Problemlösungsorientierung wird intensiv dadurch gefördert, dass Transferleistung eingefordert wird. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher/verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem Praktikumsberichte zu erstellen sind. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass die Übungen nicht unmittelbar dem Vorlesungsstoff entsprechen. Das Modul vermittelt intensiv die Kompetenz, den globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu sehen. Insbesondere das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung wird geschult. Hierzu dienen auch Anschauungen zu diversen Umweltkatastrophen (Waldsterben, saurer Regen, Flussschmutzkataster, etc.).
Inhalt	• Grundlagen der Wasseraufbereitung (35%): - Wasserverunreinigungen - physikalische und chemische Wasserbehandlung z.B. Fällung, Flockung, Filtration, Flotation - biologische Abwasserbehandlung - Einrichtungen/ bauliche Gestaltung von Abwasserbehandlungsanlagen/ Kläranlagen • Grundlagen der Luftreinhaltung und industriellen Gasreinigung (35%): - Entstehung von Luftverunreinigungen - Maßnahmen bei Verbrennungsprozessen - Abtrennung organischer Bestandteile - Entstaubungstechnik, z.B. Massenkraftabscheider, Fliehkraftabscheider, filternde Abscheider, Nasswäscher, Abscheidung im elektrischen Feld - Konzepte zur Feinstaubreduzierung als Gesamtverfahren • Grundlagen der Abfall- und Recyclingtechnologie (15%): - Kreislaufwirtschaftsgesetz - werkstoffliches, rohstoffliches und energetisches Recycling - Zerlegen und Sortieren von komplexen Stoffverbunden - Chemisches Recycling: Glykolyse, Hydrolyse, Solvolyse - Urban Mining • Grundlagen der Lärmbelästigung (15%)

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	**Pilz, S.**: *Vorlesungsskript Umwelt- und Recyclingtechnik 1*; 2025 **Kranert, M., Cord-Landwehr, K.**: *Einführung in die Abfallwirtschaft*; Vieweg+ Teubner, 2010 **Löffler, F.**: *Staubabscheiden*; Georg Thieme Verlag; 1989 **Baumbach, G.**: *Luftreinhaltung*; Springer; 2013 **Brauer, H.**: *Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik (Reihe)*; Springer; 1997 **Schwister, K. (Hrsg)**: *Taschenbuch der Umwelttechnik*; Hanser; 2009

Grundlagen des Rechts

Lehrveranstaltungen	1) Grundlagen des Rechts (V) 2) Grundlagen des Rechts (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. iur. Isabella Risini		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR, BVUT; Wahlpflichtmodul in BAM, BMB, BET, BII		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung verfügen die Studierenden über ein fundiertes Verständnis von Aufbau und Struktur der deutschen Rechtsordnung, der Einordnung von Privatrecht und Öffentlichem Recht sowie der maßgeblichen Rechtsquellen und ihrer historischen Entwicklung. Sie kennen die Rolle und die Auswirkungen des EU-Rechts als Querschnittsmaterie auf die deutsche Wirtschaftsrechtsordnung und erkennen Bezüge zum internationalen Wirtschaftsrecht. Im Zivilrecht beherrschen sie die zentralen Grundbegriffe und Prinzipien (Rechtsfähigkeit, Geschäfts- und Deliktsfähigkeit, Privatautonomie, Vertragsfreiheit) sowie die Grundlagen des Vertragsrechts, insbesondere Zustandekommen, Auslegung und Beendigung von Verträgen, einschließlich digitaler Rechtsgeschäfte und moderner Vertragsformen unter Einsatz von KI und Chatbots. Darüber hinaus sind ihnen die wesentlichen Vertragstypen (Kauf-, Dienst- und Werkvertrag) geläufig, ebenso die Besonderheiten des Verbrauchsgüterkaufs im Vergleich zum Handelsrecht und die Grundzüge des AGB-Rechts. Im Sachenrecht verfügen sie über Grundlagenkenntnisse einschließlich praxisrelevanter Aspekte des Grundstücks- und Liegenschaftsrechts. Schließlich verstehen sie die Wege des Rechtsschutzes, die Zuständigkeiten staatlicher Gerichte und Schiedsgerichte. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind in der Lage, praxisnahe Sachverhalte systematisch zu analysieren, rechtlich relevante Fragen zu identifizieren und unter Anwendung der einschlägigen Normen schlüssig zu lösen. Sie prüfen Vertragsentstehung, -auslegung und -beendigung und leiten die jeweiligen Rechtsfolgen nachvollziehbar her. Sie ermitteln Rechte und Pflichten in Schuldverhältnissen, qualifizieren Leistungsstörungen (Unmöglichkeit, Verzug) und bewerten darauf aufbauend geeignete Rechtsfolgen. Fristen werden sicher berechnet, Verjährungstatbestände geprüft und Stellvertretungssachverhalte beurteilt. Digitale Vertragsformen werden rechtlich eingeordnet und die daraus resultierenden Problemstellungen mit Blick auf Transparenz, Verantwortlichkeiten und Rechtsfolgen adressiert. **Kompetenzen:** Das Lehrkonzept sieht vor, Querschnittqualifikationen durch Fallstudien, angeleitete Übungen, schriftliche Kurzgutachten sowie Simulationen von Verhandlungen einzuüben. Die Studierenden bereiten sich durch Lektüre vor, bearbeiten Aufgaben in Teilen eigenständig, fassen ihre Ergebnisse in strukturierten Ausarbeitungen zusammen und stellen sie vor, um ihre Positionen fachlich fundiert zu vertreten. Hierdurch erwerben sie die Fähigkeit, rechtliche Rahmenbedingungen in unternehmerische und technische Entscheidungen zu integrieren, Risiken frühzeitig zu erkennen, deren Tragweite zu bewerten, Prioritäten zu setzen und bei Bedarf qualifiziert rechtlichen Rat einzuholen. Zugleich entwickeln sie eine kritisch-reflektierende Haltung und kommunizieren klar, lösungsorientiert und verantwortungsbewusst in interdisziplinären Teams.

Inhalt	1. Einführung in das deutsche Rechtssystem - Aufbau und Struktur des deutschen Rechtssystems - Einordnung der Rechtsgebiete: Privatrecht und Öffentliches Recht - Herkunft und Entwicklung des deutschen Rechts 2. Einfluss des EU-Rechts auf das deutsche Wirtschaftsrecht - Rolle und Auswirkungen des EU-Rechts auf die deutsche Wirtschaftsrechtsordnung - Veranschaulichung der Querschnittsmaterie EU-Recht - Bezüge zum internationalen Wirtschaftsrecht 3. Grundprinzipien und -konzepte - Privatautonomie und Vertragsfreiheit - Zustandekommen, Auslegung und Beendigung von Verträgen - Berücksichtigung digitaler Rechtsgeschäfte und moderner Vertragsformen, Bedeutung von KI im Bereich des Vertagsrechts 4. Anwendung des Rechts auf Praxisfälle - Fallstudien zu vertraglichen Verpflichtungen und Rechten - Relevante Themen: Fristen, Stellvertretung, Verjährung, Umgang mit Pflichtverletzungen, Unmöglichkeit und Verzug - Durchsetzung von Gerichten und Schiedsgerichten 5. Vertragstypenlehre - Kaufvertrag, Dienstvertrag und Werkvertrag - Verbrauchsgüterkauf im Vergleich zu Handelsrecht - Recht der Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) und Praxisfragen 6. Sachenrecht und Grundstücksrecht - Grundlagen des Sachenrechts - Anwendungsbezogene Kenntnisse im Grundstücks- und Liegenschaftsrecht 7. Entwicklung rechtlicher Handlungskompetenzen - Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen bei wirtschaftlichen und technischen Entscheidungen - Förderung einer kritisch-reflektierenden Haltung in Entscheidungsprozessen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	

Technisches Englisch

Lehrveranstaltungen	1) Technisches Englisch (V) 2) Technisches Englisch (S)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Eva Banu Cantürk		
Sprache	Englisch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BGT, BMB, BVUT, BRR, BVW; Wahlpflichtmodul in BET, BII		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		
	Seminar		1 (15)
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Seminar		
Empfohlene Voraussetzungen	Englischkenntnisse B2 CEF (Common European Framework)		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen zu Grammatik der englischen Sprache. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen stärken Ihre Fertigkeiten des Lesens, Schreibens, Hörens und Sprechens im Bereich des technischen Englisch auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens **Kompetenzen:** Nachhaltiges Sprachenlernen durch die Entwicklung von Strategien, die es den Teilnehmer:innen ermöglichen, ihre Sprachkenntnisse eigenständig weiterzuentwickeln.
Inhalt	Die Inhalte des technischen Englischkurses konzentrieren sich auf die Entwicklung von Kommunikationsfähigkeiten im technischen Bereich. Dabei werden verschiedene thematische Schwerpunkte gesetzt, die sich an ausgewählten Bachelor-Fächern orientieren, wie zum Beispiel: • Beschreibung von Grafiken, Tabellen und technischen Produkten, • Darstellung von Produktionsprozessen, • Erstellung von Firmenprofilen und Ähnlichem. Das Leseverstehen wird durch die Analyse authentischer Fachtexte gefördert, während das Hörverstehen durch praxisorientierte Übungen, wie das Zusammenfassen von Vorträgen oder das Erstellen von Notizen, trainiert wird. Die schriftliche Ausdrucksfähigkeit im fachlichen Kontext wird durch das Verfassen von E-Mails, Berichten und anderen beruflich relevanten Dokumenten gestärkt. Der Kurs zielt darauf ab, systematisch die Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln, die in vielen Bereichen der Industrie von zentraler Bedeutung sind.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Bonamy, David. Technical English 3. Pearson. 2022. ISBN 978-1-292-42448-4

Studienarbeit

Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Sommersemester	
Modulverantwortliche(r)	Professoren der VUT	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150
	Präsenzaufwand	0
	Selbststudienanteil	150
Credit Points (CP)	5,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Mindestens 40 CP	
Empfohlene Voraussetzungen	MVT 1, TVT 1, CVT 1	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Absolvent:innen sind unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden in der Lage, sich eigenständig in eine komplexere, praktisch relevante Fragestellung aus dem Bereich ihres Studiengangs einzuarbeiten und diese Fragestellung gedanklich einzuordnen und zu strukturieren. Sie können auf der Basis von Literaturrecherchen selbständig die für die Aufgabenstellung verfügbaren Methoden und sonstigen Hilfestellungen eruieren, gedanklich durchdringen, kritisch hinterfragen und in rationaler Weise auf die Lösung der Problemstellung anwenden. Die erzielte Lösung können sie in den gesellschaftlichen Rahmen einordnen, kritisch reflektieren und schriftlich in verständlicher Form darstellen. Die dabei zu wählende Sprache (Deutsch oder Englisch) wird fallweise nach Rücksprache mit der Absolventin oder dem Absolventen von den Betreuern der Arbeit festgelegt. Abgesehen von Beratungsgesprächen organisieren die Absolvent:innen den Prozess der Problembearbeitung selbständig.
Inhalt	Je nach Themenstellung eine komplexere Fragestellung aus dem Bereich des Studiengangs, deren erfolgreiche Bearbeitung u.a. ein eingehendes Studium und Verständnis wissenschaftlicher Literatur erfordert.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	

BWL im Ingenieurwesen

Lehrveranstaltungen	1) BWL im Ingenieurwesen (V) 2) BWL im Ingenieurwesen (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. pol. Udo Terstege		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR, BVW; Wahlpflichtmodul in BAM, BET, BII, BMB, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	3	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Absolvent:innen kennen wesentliche betriebswirtschaftliche Grundbegriffe. Sie verstehen Entscheidungen unter Knappheit als zentrales Problem der Betriebswirtschaft und haben einen Überblick über grundlegende betriebswirtschaftliche Methoden und Konzepte zur Entscheidungsfindung unter Berücksichtigung von Knappheit. Sie kennen mögliche Ziele, Charakteristika und Aufgaben von Unternehmen sowie die wesentlichen betrieblichen Funktionen und deren Zusammenhänge. Sie haben erste Einblicke ins externe und interne Rechnungswesen, insbesondere in Kostenrechnung und Jahresabschluss. Sie haben ein Grundverständnis von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen und den Methoden zur Beurteilung von Investitionen. Sie kennen die Aufgaben des Managements und unterschiedliche Organisationsformen von Unternehmen. In ausgewählte Funktionsbereiche sowohl der güter- als auch der finanzwirtschaftlichen Sphäre haben sie punktuell vertiefte Einblicke gewonnen. In den punktuell vertieften Bereichen haben sie insbesondere erste Einblicke hinsichtlich der Problemstellungen, Handlungsalternativen und Ansätze zur Analyse und Beurteilung von Handlungsalternativen. Sie kennen wesentliche Elemente des Rahmens betriebswirtschaftlichen Handelns (z.B. ausgewählte rechtliche Vorgaben, die Notwendigkeit zum Finden von Kooperationspartnern auf Märkten oder die Einhaltung übergeordneter Unternehmensziele) **Fertigkeiten:** Absolvent:innen können erlernte Begriffe und Konzepte adäquat einordnen. Sie können betriebswirtschaftliche Problemstellungen identifizieren und vor dem Hintergrund des rechtlichen, gesellschaftlichen und betrieblichen Rahmens geeignete Analyse- und Entscheidungsmethoden identifizieren, abstrahieren und sachgerecht analysieren. Sie können in einfachen Entscheidungskontexten in verschiedenen betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen (z.B. Wahl der Rechtsform, Entscheidung unter Unsicherheit bzw. mit Zielkonflikten, Investitionsentscheidungen, kostenrechnerische Entscheidungen, Finanzierungsentscheidungen) betriebswirtschaftliche Entscheidungen sachgerecht ableiten und (vor allem in Hinblick auf die Prämissen verwendeter Modelle) kritisch reflektieren. Ihre Analysen können sie hinterfragen und ggfs. optimieren. **Sozial- und Selbstkompetenzen:** Absolvent:innen verfügen über erste Kompetenzen zur Ableitung rationaler Entscheidungen, zur argumentativen Begründung getroffener Entscheidungen und zu deren logisch strukturierter und nachvollziehbaren Kommunikation. Auf der Basis der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sind sie in der Lage, sich selbständig weitergehend in betriebswirtschaftliche Problemstellungen, Methoden und Konzepte einzuarbeiten.

Inhalt	1. Einführung: BWL, Unternehmen. Rechtsformen und Märkte 2. Leistungsbereich: Beschaffung, Produktion, Absatz 3. Informationsbereich: Begriffe des Rechnungswesens, Jahresabschluss, Buchführung, Kostenrechnung 4. Finanzbereich: Finanzierung, Investition, Steuern 5. Management und Organisation: Strategisches und operatives Management, Unternehmensorganisation
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Primär: Dozent:innenskript zur Lehrveranstaltung (zum Download via Moodle); Ergänzend: Götze, U.: Kostenrechnung und Kostenmanagement, 6. Auflage (2025). Müller, D.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 4. Auflage (2024). Neus, W.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 10. Auflage (2018). Wöhe, G.; Döring, U; Brösel, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 28. Auflage (2023).

Öffentliches Recht und Umweltrecht

Lehrveranstaltungen	1) Öffentliches Recht und Umweltrecht (V) 2) Öffentliches Recht und Umweltrecht (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. iur. Isabella Risini		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BVW; Wahlpflichtmodul in BRR, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Ziel des Moduls ist es, den Studierenden ein grundlegendes Verständnis des Öffentlichen Rechts und des Umweltrechts zu vermitteln. Das Recht der Europäischen Union wird dabei ebenfalls zentral als Rechtsquelle beleuchtet. Die rechtlichen Anforderungen an umweltgerechtes Handeln in der Praxis sollen als Rahmen für unternehmerisches Handeln sichtbar und verständlich werden. Der Begriff der Nachhaltigkeit soll dabei stets mit einer fragend-kritischen Grundhaltung einfließen. Der Prozess der Digitalisierung des (öffentlichen) Rechts soll querschnittsmäßig aufgezeigt und bewertet werden. Die Studierenden sollen die Rolle und Bedeutung des Staates und der Verwaltung im Bereich des Umweltschutzes verstehen und einschätzen können, wie rechtliche Rahmenbedingungen eine nachhaltige Entwicklung fördern oder beeinträchtigen können. Durch Fallstudien und praktische Beispiele werden die Studierenden lernen, rechtliche Fragen im Kontext von größeren Vorhaben einzuschätzen. Anhand von praxisnahen Fallbeispielen üben die Studierenden, rechtliche Regelungen anzuwenden. Die einschlägigen Rechtsquellen werden in im Verhältnis zueinander erschlossen. Dabei wird auch die zunehmende Europäisierung des Verwaltungs- und Umweltrechts zentral einbezogen. Zentral zu behandelnden Materien sind technik-affine Rechtsgebiete wir das Bundesimmissionsschutzrecht, das Wasserrecht, das Kreislaufwirtschaftsrecht, sowie das Energierecht. Die Studierenden lernen, wie Verfahrensrecht die Ziele des Umweltrechts absichert, wann Genehmigungspflichten entstehen, und lernen mit zentralen Begriffen wie etwa der Konzentrationswirkung umzugehen. Mit einbezogen wird auch jeweils die Fragestellung, wie Rechtsschutz zu erlangen ist, insbesondere die Zuständigkeiten von Gerichten (Verwaltungsgericht, Oberverwaltungsgericht, Bundesverwaltungsgericht, Bundesverfassungsgericht, Europäischer Gerichtshof). Dabei soll auch der Wert von Fallrecht in Abgrenzung zu Rechtsquellen geklärt werden. Der Kurs vermittelt ein grundlegendes Verständnis der deutschen Rechtsordnung mit Schwerpunkt auf dem öffentlichen Recht. Das europäische Recht wird handhabbar als Rechtsquelle erschlossen. Ziel ist es, dass die Studierenden wesentliche Strukturen und Prinzipien des öffentlichen Rechts erstehen und erste Kompetenzen in der Anwendung rechtlicher Grundsätze und Vorschriften erlangen. Dies soll ihnen ermöglichen, rechtliche Fragestellungen in ihrem späteren beruflichen Alltag zu erkennen und sachgerecht einzuordnen. Mit den gewonnenen Kenntnissen sind die Studierenden in der Lage, rechtliche Rahmenbedingungen in unternehmerische und technische Entscheidungen einzubeziehen und fundierte, kritisch hinterfragte Entscheidungen zu treffen.

Inhalt	**1. Einführung** - Aufbau und Funktion des deutschen Staates, Gewaltenteilung und Verwaltungshandeln - Überblick über die Rechtsquellen im Öffentlichen Recht – einschließlich dem Recht der Europäischen Union - Einführung in das Verhältnis von Staat und Bürgern: Grundrechte und deren Bedeutung für den Umweltschutz **2. Grundlagen des Umweltrechts** - Rechtsquellenlehre; Verortung der Digitalisierung des Verwaltungs- und Umweltrechts - Aufbau und Struktur des Umweltrechts: Umweltgesetzgebung auf Bundes- und Landesebene - Überblick über die wichtigsten Umweltgesetze, z. B. Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) **3. Nachhaltigkeit und Recht** - Der Nachhaltigkeitsbegriff als Rechtsbegriff - Das Prinzip der Nachhaltigkeit im Völkerrecht, z. B. das Pariser Klimaabkommen und die UN-Nachhaltigkeitsziele (SDGs) - Rechtliche Rahmenbedingungen für nachhaltiges Wirtschaften: Öko-Design-Richtlinie, Kreislaufwirtschaft, Umweltlabel und Zertifizierungen **4. Umweltrechtliche Instrumente und Maßnahmen** - Ordnungsrechtliche Maßnahmen: Genehmigungen, Auflagen und Sanktionen - Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) Verfahren und Bedeutung für nachhaltige Planung - Emissionshandel und andere marktbasierte Instrumente im Umweltschutz - Rechtschutzfragen **5. Europäisches und internationales Umweltrecht** - Einfluss des EU-Rechts auf das deutsche Umweltrecht (z. B. Wasserrahmenrichtlinie, REACH-Verordnung, Natura 2000) - Internationale Verträge und Vereinbarungen: Klimarahmenkonvention, Kyoto-Protokoll, Pariser Abkommen - Rolle von Umwelt- und Nachhaltigkeitsrichtlinien der EU für deutsche Unternehmen und Behörden **6. Nachhaltige Stadtentwicklung und Umweltplanung** - Grundlagen des Umweltplanungsrechts: Flächennutzungsplan, Bebauungsplan und Umweltvorgaben - Anforderungen an nachhaltige Stadtplanung und Stadtentwicklung - Beispiele für grüne Infrastruktur, nachhaltige Mobilität und energieeffizientes Bauen **7. Aktuelle Entwicklungen und Fallstudien** - Diskussion aktueller Fälle und rechtlicher Entwicklungen: z. B. Klimaklagen, Ausbau erneuerbarer Energien und CO_2-Bepreisung

	- Analyse von Praxisbeispielen: Nachhaltigkeit in Infrastrukturprojekten, Industrie und Energieversorgung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	

Präsentation und Diskussion Englisch

Lehrveranstaltungen	1) Präsentation und Diskussion Englisch (S)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	Eva Banu Cantürk	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BWI; Wahlpflichtmodul in BVUT	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	2
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75
	Präsenzaufwand	32
	Selbststudienanteil	43
Credit Points (CP)	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Seminar	
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung des Moduls Technisches Englisch im Ingenieurwesen	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Absolvent:innen verfügen über grundlegendes Wissen verschiedener technischer Prozesse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich und haben grundlegende Kenntnisse wirtschaftlicher Zusammenhänge. Sie können diese Kenntnisse durch Literaturrecherchen selbständig erweitern und in der speziellen englischen Fachfremdsprache inhaltlich und sprachlich adäquat und verständlich kommunizieren. Sie verfügen über Wissen über verschiedene Präsentationstechniken und deren Aufbau. Sie können Inhalte und Probleme aus beiden Bereichen in schriftlicher Form und mündlichem Vortrag vorstellen, argumentativ begründen und sozial kompetent und sprachlich angemessen auf Fragen und Einwände seitens der Mitstudierenden reagieren.
Inhalt	Inhalte des Seminars sind Themen aus dem Seminar Technisches Englisch. Darüber hinaus beziehen sich die Inhalte auch auf die formalen Aspekte des Präsentierens von Inhalten und Problemen: Parts of Presentations; Introduction, Main Parts and Conclusion;Transition Phases; Involving the Audience; Dealing with Questions; Writing Handouts
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	

Erneuerbare Energiesysteme

Lehrveranstaltungen	1) Erneuerbare Energiesysteme (SU) 2) Erneuerbare Energiesysteme (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Robin Wegge		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-ET; Wahlpflichtmodul in BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		2
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren der Module „Allgemeine Elektrotechnik“, „Strömungslehre“ und „Thermodynamik“		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen die technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und ressourcen-bezogenen Eigenschaften der wichtigsten Technologien zur Bereitstellung erneuerbarer Energien. Sie können die aktuellen Trends und den Stand beim Ausbau der verschiedenen erneuerbaren Energien benennen. Sie kennen die Herausforderungen bei der Integration erneuerbarer Energieträger in das Energiesystem sowie Maßnahmen zu deren Bewältigung. **Fertigkeiten:** Die Studierenden berechnen technische, wirtschaftliche und ökologische Kennzahlen anhand von Beispieldaten. Sie diskutieren in der richtigen Fachterminologie die Herausforderungen bei der Integration erneuerbarer Energieträger in das Energiesystem. **Kompetenzen:** Die Studierenden treffen fundierte Entscheidungen über den Einsatz geeigneter Technologien in spezifischen Kontexten. Sie bewerten Maßnahmen zur Bewältigung der entstehenden Herausforderungen. Durch die Betrachtung der Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft reflektieren sie die Bedeutung erneuerbarer Energien im größeren Kontext.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung bietet einen umfassenden Überblick über erneuerbare Energiesysteme und deren Bedeutung für eine nachhaltige Energieversorgung. Die Studierenden lernen die Grundlagen erneuerbarer Energien kennen und setzen sich mit den Ressourcen, Technologien und der Wirtschaftlichkeit verschiedener erneuerbarer Energiequellen auseinander. Als erneuerbare Energiequellen werden die wichtigsten Bestandteile eines erneuerbaren Energiemixes betrachtet: Wasserkraft (Laufwasserkraftwerke, (Pump-)Speicherkraftwerke und die Energiegewinnung aus Meeren), Windenergie (On- und Offshore), Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie), Bioenergie und Geothermie. Systemische Aspekte (Integration in bestehende Energiesysteme) und Nachhaltigkeitsaspekte (Umweltauswirkungen und Ressourcenverfügbarkeit) werden thematisiert. Durch das Laborpraktikum vertiefen die Studierenden ihr Verständnis, indem sie sich anhand konkreter Versuche die Herausforderungen bei der Planung und dem Betrieb von Anlagen und Systemen der erneuerbaren Energien in Kleingruppen erarbeiten. Sie trainieren ihre Problemlösungskompetenz, wenden theoretisches Wissen praktisch an und werden in die Lage versetzt ihre Arbeitsergebnisse schriftlich und verbal zu kommunizieren.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung

Literatur	Kaltschmitt, Martin, Wolfgang Streicher und Andreas Wiese (2020). Erneuerbare Energien: Systemtechnik · Wirtschaftlichkeit · Umweltaspekte. 6. Aufl. Springer Vieweg. MacKay, David J. C. (2009). Sustainable Energy: Without the Hot Air. 1. Aufl. UIT Cambridge. Quaschning, Volker (2023). Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Klimaschutz. 12. Aufl. Carl Hanser Verlag.

Transformation der Energiewirtschaft

Lehrveranstaltungen	1) Transformation der Energiewirtschaft (SU) 2) Transformation der Energiewirtschaft (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Robin Wegge		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-ET; Wahlpflichtmodul in BII, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Energiewirtschaft, verschiedene Energiequellen, deren Umwandlungsprozesse und den Energiebedarf. Sie verstehen die Strukturen und Funktionsweisen des Energiesektors. Sie kennen die technischen und wirtschaftlichen Eigenschaften der wichtigsten Primärenergieträger, deren Ressourcen und Reserven sowie Gewinnungs- und Nutzungsprozesse. Sie verstehen die Eigenschaften und Märkte von Primär-, Sekundär- und Endenergieträgern, Wertschöpfungsketten und Marktmechanismen sowie die wirtschaftlichen Aspekte der Energiewirtschaft. Sie kennen aktuelle Entwicklungen im Energiesektor wie Energietransport, Energiespeicherung und Digitalisierung der Energiewirtschaft. **Fertigkeiten:** Die Studierenden erläutern die technischen und wirtschaftlichen Eigenschaften der wichtigsten Primärenergieträger. Sie analysieren Wertschöpfungsketten und Marktmechanismen der Energiewirtschaft. **Kompetenzen:** Die Studierenden schätzen die Bedeutung verschiedener Energieträger für die aktuelle und zukünftige Energieversorgung ein. Sie bewerten die Eigenschaften und Märkte von Primär-, Sekundär- und Endenergieträgern. Sie reflektieren aktuelle Entwicklungen im Energiesektor und beurteilen die Herausforderungen und Chancen der Energiewende kritisch.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse der Energiewirtschaft und behandelt sowohl technische als auch wirtschaftliche Aspekte entlang der Kette der Energieumwandlung. Die Studierenden untersuchen die Gewinnungs- und Nutzungsprozesse sowie die damit verbundenen technischen Randbedingungen der konventionellen Primärenergieträger (fossile Energieträger und Kernenergie) und analysieren den Einfluss des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf die Energiewirtschaft. Dafür wird die gesamte Kette der Energieumwandlung betrachtet – von der Primärenergie über Sekundär- und Endenergieträger bis hin zu deren Nutzung. Sie diskutieren den Einfluss der Energiewende auf die Treibhausgasemissionen der Energiebereitstellung sowie auf die Wertschöpfungsketten und Märkte der Energieträger. Weiterführende Themen wie Energietransport und -speicherung sowie die Digitalisierung der Energiewirtschaft werden behandelt, um ein ganzheitliches Verständnis der aktuellen Herausforderungen und Perspektiven im Energiesektor zu vermitteln. Durch integrierte Übungsaufgaben sowie beispielhafte energiewirtschaftliche Fallstudien vertiefen die Studierenden ihr Wissen und stellen einen Bezug zur Praxis her.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)

Literatur	Kirschen, Daniel S. und Goran Strbac. (2018). Fundamentals Of Power System Economics. 2. Aufl. John Wiley & Sons. Schiffer, Hans-Wilhelm. (2023). Einführung in die Energiewirtschaft: Ressourcen und Märkte. 1. Aufl. Springer Vieweg. Zweifel, Peter, Aaron Praktiknjo und Georg Erdmann. (2018). Energy Economics: Theory and Applications. 1. Aufl. Springer.

Produktionslogistik

Lehrveranstaltungen	1) Produktionslogistik (SU) 2) Produktionslogistik (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-IE, BMB-TZ, BWI; Wahlpflichtmodul in BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	3	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		1 (10)
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung des Moduls Industrial Engineering 1		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Abschluss des Moduls … • verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zu Zielen, Aufgaben und Aufbau der Produktionslogistik sowie der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) im industriellen Umfeld. • kennen sie Planungsaufgaben und -ebenen der PPS (z. B. Programmplanung, Mengen- und Terminplanung, Kapazitätsplanung, Reihenfolgeplanung) und deren organisatorische Verankerung in Produktionssystemen. • verstehen sie zentrale Produktionsstrategien wie Just-in-Time (JIT), Kanban, Push-/Pull-Steuerung sowie deren Einfluss auf PPS und Logistik. • kennen sie grundlegende Methoden und Instrumente der Materialflussgestaltung, Terminierung, Layoutplanung und Ergonomie. • sind ihnen Verfahren der Bedarfs- und Bestandsplanung, Durchlaufzeitberechnung und Kapazitätsabstimmung bekannt sowie deren Relevanz für die Produktionssteuerung und Fabrikplanung. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage … • Produktions- und Logistikprozesse sowie PPS-Prozesse (Disposition, Steuerung, Auftragsfreigabe) systematisch zu analysieren, zu bewerten und zu gestalten. • Materialflüsse mithilfe von Layoutvarianten, Materialflussmatrizen, Engpasstheorie und Wertstromanalyse zu modellieren und zu optimieren. • Methoden der Bedarfs- und Bestandsplanung, Termin- und Kapazitätsplanung anzuwenden und geeignete Steuerungsparameter abzuleiten. • Produktionssteuerungsverfahren (z. B. MRP, Kanban-Steuerkreise, Reihenfolgeplanung) umzusetzen und deren Auswirkungen auf Lieferfähigkeit und Wirtschaftlichkeit zu bewerten. • praxisnahe PPS- und Logistikprojekte zu strukturieren, zu planen und datenbasiert umzusetzen. • Unternehmenskennzahlen zielgerichtet zu nutzen, um Entscheidungen zur Produktionsprogrammplanung und Fertigungssteuerung abzuleiten. **Kompetenzen:** Die Studierenden … • sind in der Lage, komplexe Planungs- und Steuerungsaufgaben in Produktionssystemen eigenständig zu analysieren und ganzheitlich zu lösen. • integrieren wirtschaftliche, technische und organisatorische Aspekte in PPS-Konzepte, um stabile und effiziente Produktionssysteme zu gestalten. • bewerten die Auswirkungen von Planungs- und Steuerungsmaßnahmen auf Fertigungslogistik, Bestandskosten, Liefertreue und Ressourceneinsatz. • nutzen Methoden der Produktionslogistik und PPS reflektiert und übernehmen Verantwortung in Projekten zur Effizienzsteigerung und Produktionsstabilisierung.

	• kommunizieren Planungsentscheidungen verständlich und setzen sie im Team sowie mit angrenzenden Unternehmensbereichen um (z. B. Einkauf, Vertrieb, Qualitätssicherung).
Inhalt	• Ziele, Aufgaben und Organisation der Logistik und Produktionsplanung • Materialflussanalyse und -planung, Informationssysteme • Layoutvarianten, Linien- und Flächenkonzepte, Wertstromanalyse • Produktionsstrategien (JIT, Kanban, Push-Pull-Systeme) • Bedarfs- und Bestandsplanung, Termin- und Kapazitätsplanung • Ergonomische Beurteilung von Arbeitsplätzen, Materialflusssysteme • Fabrikplanungsfelder und -ebenen, Fabriklayout und Systemplanung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	• Skriptum Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck • Weitere Literaturangaben im Kurs auf der Moodle-Plattform