



**Fakultät
Maschinenbau und
Verfahrenstechnik**

**Modulhandbuch
Bachelorstudiengang
Umwelt- und Verfahrenstechnik
Technische Hochschule Augsburg**
gemäß Studien- und Prüfungsordnung
für Studienbeginn ab Wintersemester 2024/25

Studienziele gemäß Studien- und Prüfungsordnung

§ 2 Studienziele

(1)¹Ziel des Bachelorstudiengangs Umwelt- und Verfahrenstechnik ist es, die Studierenden zu befähigen, umfassende fachliche Aufgaben- und Problemstellungen im Fachgebiet Umwelt- und Verfahrenstechnik bearbeiten und lösen sowie fachspezifische Prozesse in einer komplexen und sich häufig verändernden Arbeitswelt eigenverantwortlich steuern zu können.²Zu diesem Zweck sollen die Studierenden der Umwelt- und Verfahrenstechnik zum einen ein breites, wissenschaftlich fundiertes Fachwissen der Verfahrenstechnik unter besonderer Berücksichtigung der Umwelttechnik, zum anderen ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme aus diesen Bereichen erwerben.³Durch den interdisziplinären Ansatz des Studiengangs soll der Studierende nach Beendigung seines Studiums einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu anderen Wissensbereichen, insbesondere Wissen aus den Bereichen Chemie und Biologie, sowie die Fähigkeit zur ganzheitlichen, systemtechnischen Betrachtungsweise aufweisen.⁴Im Hinblick auf die Breite und Vielfalt des Fachgebietes, die in der Kombination von Fächern der Verfahrens-, Umwelt- und Energietechnik Ausdruck findet, sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, sich rasch in eines der neu entstehenden zahlreichen Anwendungsgebiete einarbeiten und als fachliche Experten erarbeitete Lösungen argumentativ vertreten zu können.⁵Die Kompetenz, Gruppen und Organisationen als fachliche Experten verantwortlich zu leiten und anzuleiten, erwerben die Studierenden in den Praxisphasen des Studiengangs.⁶Neben fachlicher Kompetenz ist es Ziel des Studienganges, die Studierenden auch zu sozial und methodisch kompetentem Handeln zu befähigen sowie ihnen die Möglichkeit zu geben, in ihrer Persönlichkeit und Teamfähigkeit zu reifen.

(2) Der Ingenieurabschluss als Bachelor ist berufsqualifizierend.

U1.10: Ingenieurmathematik 1	4
U1.20: Ingenieurinformatik	6
U1.30: Angewandte Physik	8
U1.40: Werkstofftechnik	10
U1.50: Grundlagen der Umwelttechnik	13
U1.60: Allgemeine Chemie	15
U2.10: Ingenieurmathematik 2	17
U2.20: Digitale Werkzeuge	19
U2.30: Elektrotechnik	21
U2.40: Festigkeitslehre	23
U2.50: Nachhaltigkeit und Stoffkreisläufe	25
U2.60: Grundlagen der Verfahrenstechnik	31
U3.10: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik	33
U3.20: Thermodynamik	37
U3.30: Apparatekonstruktion und CAD	39
U3.40: Klimawandel und Geoengineering	41
U3.50: Mechanische Verfahrenstechnik	43
U3.60: Chemische Verfahrenstechnik	45
U4.10: Fluidmechanik	47
U4.20: Apparateelemente	51
U4.30: Wassermanagement	53
U4.40: Energieverfahrenstechnik.....	56
U4.50: Thermische Verfahrenstechnik.....	58
U4.60: Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen	60
U5.10: Praktische Tätigkeit (Praxissemester) mit Bericht	63
U5.20: Betriebsorganisation	68
U6.10: Wahlpflichtmodule	71
U6.20: Studium Generale (AWP)	72
U6.30: Projekt und Projektmanagement.....	73
U7.10: Bachelorarbeit	77
U7.20: Bachelor-Seminar	79

Modul**U1.10: Ingenieurmathematik 1**

Modulbezeichnung engl.	Engineering Mathematics 1
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Ingenieurmathematik
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Max Wedekind
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 1. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Schulmathematik (Bruchrechnung, Potenzen und Logarithmen, Umformung von Gleichungen, Grundlagen der Trigonometrie)
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen zu Logik, Mengenlehre und Beweistechnik zu benennen.• Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen zu kennen (Analysis).• Vektoren, Matrizen und gängige Rechenoperationen zu kennen (Lineare Algebra).• Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik zu kennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Operationen der Logik und Mengenlehre zu beherrschen.• die Eigenschaften von Funktionen zu identifizieren und die zugehörigen Funktionsgraphen darzustellen.• Funktionen analytisch zu differenzieren und zu integrieren.• Funktionen mit Potenzreihen anzunähern (Approximation).• grundlegende Rechenoperationen mit Vektoren und Matrizen durchzuführen. <u>Kompetenzen:</u>

	<ul style="list-style-type: none"> • logisch sicher zu argumentieren. • technische Problemstellungen aus dem Maschinenbau mathematisch zu formulieren, analytisch zu lösen und die Ergebnisse zu interpretieren. • das erworbene Fachwissen auf die unterschiedlichen Themengebiete des Maschinenbaus zu übertragen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Logik • Mengenlehre • Funktionen • Differenziation • Integration • Vektoren • Matrizen • Potenzreihen • Statistik
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.</p> <p>Diese Modulprüfung ist gemäß §5 Studien- und Prüfungsordnung eine Grundlagen- und Orientierungsprüfung!</p>
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	<i>Tbd</i>

Modul**U1.20: Ingenieurinformatik**

Modulbezeichnung engl.	Engineering Informatics
Moduluntertitel	
Lehrveranstaltungen	Ingenieurinformatik
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Max Wedekind
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 1. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Informatik und Numerik verstehen: Die Studierenden kennen die Grundlagen und Grundprinzipien der Informatik und Numerik. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• Modellierung und Programmieren: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Programmierens und die dazu gängigen Entwicklungswerkzeuge. Sie sind in der Lage, einfache Problemstellungen zu abstrahieren und in Algorithmen zu implementieren. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• Datenanalyse und Visualisierung: Die Studierenden sind in der Lage, Daten zu analysieren und die Ergebnisse in aussagekräftigen Grafiken und Berichten nach Industriestandard darzustellen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Informatik<ul style="list-style-type: none">o Datentypen, Strukturen und Formateo Ein- und Ausgabeno Ablaufstruktureno Funktioneno Klassen und Objekteo Module und Bibliotheken

	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden und Werkzeuge in der Softwareentwicklung Datenanalyse
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Präsentationen, Onlinematerial, rechnergestützte Arbeitsplätze
Literatur	<i>Tbd</i>

Modul**U1.30: Angewandte Physik**

Modulbezeichnung engl.	Applied Physics
Moduluntertitel	Angewandte Physik mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	--
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Stefan K. Murza
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 1. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Schulkenntnisse Physik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Phänomene der klassischen Mechanik und der Elektrodynamik, zu erklären und einfache Berechnungen dazu durchzuführen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• mit grundlegenden physikalischen Größen umzugehen.• die Kinematik, die Statik und die Dynamik des Massenpunkts darstellen zu können.• Mehrteilchensysteme und Erhaltungssätze beschreiben zu können.• die Feldtheorie in ihren Grundzügen zu verstehen.• die Eigenschaft von Wellen zu untersuchen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• das Wechselverhältnis zwischen Physik und Technik zu verstehen und grundlegende physikalische Gesetze auf technische Fragestellungen zu beziehen.• sich zur Beschreibung physikalischer Phänomene entsprechender mathematischer Methoden zu bedienen.• die Notwendigkeit zu begreifen, Näherungen für komplexe Probleme zu machen und die zugrunde liegenden Idealisierungen zu schildern.• physikalische Experimente zu dokumentieren, auszuwerten, zu analysieren und zu interpretieren.• Teamarbeit zu planen und zu organisieren, Kommunikationsfähigkeit unter Beweis zu stellen.

	<p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über physikalische Größen und das SI-Einheitensystem • Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegungsgleichungen • Wurfbewegungen, kreisförmige Bewegungen • Kräfte, Momente, Gleichgewichte, Kraftwandler • Energie, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad • Schwingungen, Wellen, Akustik • Optik, Reflexion, Lichtbrechung, Linsensysteme, Wellenoptik • Grundlagen der Feldtheorie <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Programmiersprache Python • Erstellen von Python Programmen. • numerische Berechnungen mit NumPy • grafische Ausgaben mit Matplotlib • Animationen mit Matplotlib • statistische Messfehler • Gauß-Verteilung • Kurvenanpassung an Messdaten
<p>Studien- und Prüfungsleistungen</p>	<p>Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans. Diese Modulprüfung ist gemäß §5 Studien- und Prüfungsordnung eine Grundlagen- und Orientierungsprüfung!</p>
<p>Medienformen</p>	<p>Präsentationen, Onlinematerial, rechnergestützte Arbeitsplätze</p>
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lindner, H.: Physik für Ingenieure. Carl Hanser. München 2014. • Tipler, Paul A.; Mosca, G.: Physik. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg 2015. <p><u>Praktikum:</u> Natt, O.: Physik mit Python. Springer Spektrum. Berlin, 2020.</p>

Modul**U1.40: Werkstofftechnik**

Modulbezeichnung engl.	Materials Engineering
Moduluntertitel	
Lehrveranstaltungen	Werkstoffe der Verfahrenstechnik (U1.41) Seminar zu Werkstoffauswahl (U1.42)
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Kommissarische:r Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt und Verfahrenstechnik, 1. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Arbeitsaufwand	U1.41: 90 h U1.42: 60 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none">• die unterschiedlichen Werkstoffklassen und ihre Eigenschaften zu kennen.• das Verhalten von Werkstoffen in der Herstellung und in der Anwendung zu benennen.• Verfügbarkeit, Energiebedarf bei Herstellung und Verarbeitung, sowie Recycling von Werkstoffen zu kennen.• Beanspruchungsarten von Werkstoffen in der Verfahrenstechnik aufzuführen.• das Langzeitverhaltens von Werkstoffen für einfache Anwendungen einzuschätzen. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none">• die grundsätzliche Eignung von Werkstoffen für Anwendungen in der Verfahrenstechnik zu beurteilen.• das Werkstoffverhalten in der Herstellung und Verarbeitung zu beurteilen.• Versagensrisiken zu erkennen. Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• mit Werkstofftabellen und mit Werkstoffdatenbanken zu arbeiten.• sich im Team zu organisieren und Funktionalitäten für einfache Anwendungsbeispiele zu beschreiben.• Funktionalitäten in Werkstoffeigenschaften zu zerlegen.
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.

Lehrveranstaltung	U1.41: Werkstoffe der Verfahrenstechnik
Zuordnung zum Modul	U1.40
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 3 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 45 h (SU: 3 SWS) Eigenleistung 45 h Gesamtaufwand: 90 h
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die unterschiedlichen Werkstoffarten, • Eigenschaften und Einsatzgebiete von Metallen, Keramiken, nachwachsenden Werkstoffen, und Kunststoffen • Atomarer Aufbau der unterschiedlichen Werkstoffklassen sowie dessen Auswirkung auf die Werkstoffeigenschaften. • Herstellung und Verarbeitung von Werkstoffen • Verfügbarkeit, und Eignung für das Recycling • Degeneration / Veränderung von Werkstoffen, • Hochtemperaturverhalten. • Reibung und Verschleiß; Korrosion und Oxidation • Prüfmethode zur Ermittlung von Werkstoffeigenschaften.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, digitale Lernplattform „Moodle“, Dokumentenkamera und Onlinematerial (Webseiten, Videos), Demonstrationsobjekte, Kurzreferate
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. Springer. 2018. • Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Springer. 2015 • Bergmann, W.: Werkstofftechnik, Teil 1 und 2. Hanser Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088: Taxonomie-Verordnung 2020.

Lehrveranstaltung U1.42: Seminar zur Werkstoffauswahl	
Zuordnung zum Modul	U1.40
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminar (S) mit praktischen Übungen (Ü): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 60 h
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Methodische Vorgehensweise bei der Werkstoffauswahl anhand von einfachen praktischen Beispielen • Vergleichende Betrachtung unterschiedlicher Werkstoffklassen hinsichtlich Funktionalitäten, Auswirkungen auf Einsatzgrenzen, Recyclierbarkeit und Energiebedarf, Haltbarkeit • Einführung in die Methodik der Informationsbeschaffung für Werkstoffe (Werkstoffdaten) • Prüfkonzepte zur Qualifikation von Werkstoffen für definierte Anwendungen. • Erarbeitung eines Werkstoffspezifischen Themas als Gruppenarbeit (z.B. Ermittlung des Anforderungsprofils, Werkstoffauswahl, Vergleich unterschiedlicher Werkstoffkonzepte, Durchführung von einfachen Prüfungen an Mustern, etc.)
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, digitale Lernplattform „Moodle“, Dokumentenkamera und Onlinematerial, Demonstrationsobjekte, Kurzreferate und Gruppenarbeiten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. Springer. 2018. • Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Springer. 2015 • Bergmann, W.: Werkstofftechnik, Teil 1 und 2. Hanser. 2013.

Modul**U1.50: Grundlagen der Umwelttechnik**

Modulbezeichnung engl.	Basics of Environmental Engineering
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Umwelttechnik
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 1. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 3 SWS Seminar (S): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 2,5 SWS, Ü: 0,5 SWS, S: 2 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Ökologie und Toxikologie aufzuzeigen.• grundlegendes Verständnis naturwissenschaftlicher Prinzipien mit spezieller Bedeutung in der Umwelttechnik zu erlangen.• kritische Rohstoffe zu benennen.• den Ablauf einer Ökobilanzierung wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• naturwissenschaftliche Prinzipien auf konkrete umwelttechnische Probleme anzuwenden und auf weitere Themen zu transferieren.• die Bedeutung der UN-Nachhaltigkeitsziele (SDGs) anhand praktischer Anwendungsfälle zu erläutern.• Nachhaltigkeitsdefizite beispielhaft zu erläutern und technische und nichttechnische Lösungsansätze dafür zu identifizieren und zu bewerten.• durch selbstständige Arbeit in der Seminargruppe das im seminaristischen Unterricht erworbene Wissen zu praktizieren. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• wissenschaftliche Erkenntnisse verständlich und korrekt zu präsentieren• an ökologischen/umwelttechnischen Fachdiskussion kompetent teilnehmen zu können.• Daten kritisch zu beurteilen und auszuwerten.

	<p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Ökologie <ul style="list-style-type: none"> o Ökologie und nachhaltige Entwicklung o Ressourcenverfügbarkeit o Aktuelle Umwelt- und Nachhaltigkeitsprobleme o Ökobilanzierung o Umweltmanagement o Umweltschutz- und Nachhaltigkeitskonzepte • Umweltkompartimente und Stoffkreisläufe • Einführung in die Toxikologie <ul style="list-style-type: none"> o Grundlagen der Toxikologie o Toxikologie ausgewählter Gefahrstoffe • fächerübergreifend <ul style="list-style-type: none"> o wissenschaftliches Recherchieren & Zitieren o Präsentations- und Moderationsmethoden o Lern- und Selbstmanagement <p>Grundlagen der Klimakommunikation</p>
<p>Studien- und Prüfungsleistungen</p>	<p>Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans. Diese Modulprüfung ist gemäß §5 Studien- und Prüfungsordnung eine Grundlagen- und Orientierungsprüfung!</p>
<p>Medienformen</p>	<p>Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Poster sowie Onlinematerial</p>
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schwister, K. (Hrsg.): Umwelttechnik, Carl Hanser Verlag. München 2023. • Fent, K.: Ökotoxikologie. Umweltchemie Toxikologie Ökologie. Georg Thieme Verlag. Stuttgart 2013. • Fritsche, H.; Häberle, G. D.; Heinz, E.: Fachwissen Umwelttechnik, 7. Auflage. Verlag Europa-Lehrmittel. Haan-Gruite 2017. • Richardson, K. et al. (2023): Earth beyond six of nine planetary boundaries. In: Science advances 9/37. eadh2458. • IPCC (2022): Summary for Policymakers. In: IPCC (Hrsg.): Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. • IPCC (2022): Summary for Policymakers. In: IPCC (Hrsg.): Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. • Hörmann, F./Kuschke, R. (2023): Ein neues Produktionssystem für industrielle Konsumgüter. Nachhaltiges Wirtschaften und ethische Normen. In: ökologisches Wirtschaften /02. S. 47–50. • Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2020 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088: Taxonomie-Verordnung 2020.

Modul**U1.60: Allgemeine Chemie**

Modulbezeichnung engl.	General Chemistry
Moduluntertitel	Allgemeine Chemie mit Chemiepraktikum
Lehrveranstaltungen	--
Veranstaltungsturnus	--
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 1. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 72 h (SU: 3 SWS, Ü: 1 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 78 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Schulkenntnisse Chemie (Sekundarstufe 2)
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• Systematik des Periodensystems der Elemente (PSE) und deren Bedeutung für Molekülzusammensetzungen zu erkennen.• Wesentliche Stoffklassen, deren Strukturmerkmale und zugehörige praktisch relevante Beispielsubstanzen zu benennen.• Technisch relevante Reaktionen wichtiger chemischer Verbindungen wiederzugeben.• Die Grundprinzipien physikalisch-chemischer Analytik ausgewählter Verbindungen zu erkennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• Massebilanzen chemischer Reaktionen aufzustellen.• Wesentliche chemische Kenngrößen zu ermitteln.• Bindungstypen aus Molekülzusammensetzung sowie grundlegende Werkstoffeigenschaften mit Hilfe des PSE abzuleiten.• Grundlegende naturwissenschaftliche Prinzipien auf Stoffe und deren Eigenschaften und Reaktionen anzuwenden. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• Chemisches Grundlagenwissen zur Bearbeitung wichtiger aktueller chemisch-technischer Probleme in der Umwelt- und Verfahrenstechnik anzuwenden.• Anhand von Datenblättern und Versuchsbeschreibungen mit Chemikalien und Laborgeräten sicher umzugehen.• Im Team Mess- und Analyseergebnisse zu interpretieren.

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Periodensystems, Oxidationszahlen, Elektronegativität, Typen von Reaktionen, Aufstellen von Gleichungen • Bindungstypen und Eigenschaften: intra- und intermolekulare Wechselwirkungen, Aggregatzustände, Beziehungen zwischen Molekülstruktur und Eigenschaften von Verbindungen • organische und anorganische Verbindungsklassen • Massebilanz chemischer Reaktionen: Stöchiometrie, Masse, Konzentrationsgrößen • Reaktionsgleichgewichte: Massewirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Säuren und Basen, pH-Berechnung Puffersysteme • Eigenschaften von Gasen: Idealgasverhalten sowie Realgasabweichungen • Eigenschaften von Flüssigkeiten: Siedepunkt, Dampfdruck, Inkompressibilität, Viskosität, Lösungsmiteleigenschaften • Eigenschaften von Feststoffen: Schmelzpunkt, Härte, elektrische und thermische Leitfähigkeit • Ausgewählte Anwendungen in der Umwelt- und Verfahrenstechnik aus den Bereichen Wassertechnik, Kunststoffe, Energietechnik <p><u>Chemiepraktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit im Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten, GHS • Analytik chemischer Verbindungen, Lösungen oder Mischungen • Grundlegende Versuche aus der Umwelttechnik und der Verfahrenstechnik sowie Analytik anorganischer und organischer Verbindungen
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Simulationssoftware sowie Onlinematerial; Laborversuche nach Anleitung, Onlinematerialien zur Vor- und Nachbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Mortimer, C.E.; Müller, U.: Chemie – das Basiswissen der Chemie. Thieme. Stuttgart 2015. • Brown, T.L. et al.: Basiswissen Chemie. Pearson. München 2014. • Blumenthal, G.; Linke, D.; Vieth, S.: Chemie – Grundwissen für Ingenieure. Teubner. Wiesbaden 2006. • Riedel, E.: Moderne Anorganische Chemie. de Gruyter. Berlin 2018. • Böhme, U.: Chemie für Ingenieure für Dummies. Wiley-VCH. Weinheim 2012. • Atkins, P.W. et al.: Chemie – einfach alles. Wiley-VCH. Weinheim 2006. • Als Nachschlagewerk: Lautenschläger, K.-H.; Weber, W.: Taschenbuch der Chemie. Europa-Lehrmittel. Haan-Gruiten. 2018. • Als Nachschlagewerk: Holleman, A.; Wiberg, E.: Lehrbuch der Anorganischen Chemie. De Gruyter. Berlin 2007. • Als kompakte Zusammenfassung wichtiger Grundlagen: Kernitz, E.; Simon, R. (Hrsg.): Duden Abiturwissen Chemie. PAETEC Verlag für Bildungsmedien. • Skript zum Praktikum und dort angegebene weiterführende Literatur

Modul**U2.10: Ingenieurmathematik 2**

Modulbezeichnung engl.	Engineering Mathematics 2
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Ingenieurmathematik 2
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Max Wedekind
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik 2
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• komplexe Zahlen und Funktionen mehrere Variablen zu kennen (Analysis).• Anwendungsbereiche für mathematische Transformationen (z.B. Fourier-Transformation oder Laplace-Transformation) aufzuzählen.• grundlegende Methoden der angewandten Mathematik zur Beschreibung von im Maschinenbau auftretenden Phänomenen (Modellierung) zu benennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• Optimierungsprobleme zu lösen.• mit Funktionen mit mehreren Variablen umzugehen.• Differentialgleichungen zu lösen.• technische Fragestellungen zu abstrahieren und das gewonnene Wissen zu abstrahieren.• das gewonnene mathematischen Wissen in kompakten Programmen zu implementieren. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• im Maschinenbau und der Verfahrenstechnik auftretende Problemstellungen analytisch oder numerisch zu formulieren, diese zu lösen, zu optimieren und die Ergebnisse zu interpretieren.

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen • Funktionen mit mehreren Variablen • Differenzialgleichungen • Fourier-Reihen • Transformationen wie Fourier-Transformation oder Laplace-Transformation • Optimierung
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	<i>Tbd</i>

Modul**U2.20: Digitale Werkzeuge**

Modulbezeichnung engl.	Digital Tools
Moduluntertitel	Digitale Werkzeuge in der Umwelt- und Verfahrenstechnik
Lehrveranstaltungen	Digitale Werkzeuge
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und bildet die Voraussetzung für die Anwendung digitaler Werkzeuge in verschiedenen Modulen des Studiengangs.
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Beherrschen der Grundlagen der Ingenieurinformatik, Verständnis der Grundlagen der Umwelttechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• eine Auswahl an digitalen Werkzeugen, deren Handhabung, Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten für die Umwelt- und Verfahrenstechnik zu beschreiben.• digitale Werkzeuge auszuwählen, die zur Lösung einer gegebenen verfahrenstechnischen Fragestellung geeignet sind. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• Strategien zur Recherche von verfahrenstechnischen Daten und Informationen mithilfe geeigneter Datenbanken und Informationsquellen zu entwickeln und zu optimieren.• ausgewählte digitale Werkzeuge verschiedener Kategorien zielgerichtet und effizient anzuwenden.• anhand gewonnener Erfahrungen bis dahin unbekannte Werkzeuge schnell und effektiv zu erlernen.• sich mit der wissenschaftlichen Qualität und Authentizität verschiedener Daten und Informationen auseinanderzusetzen. <u>Kompetenzen:</u>

	<ul style="list-style-type: none"> • anhand von praxisbezogenen Fallbeispielen verfahrenstechnische Daten mittels geeigneter digitaler Werkzeuge zu recherchieren, zu bearbeiten, zu analysieren, zu organisieren und zu dokumentieren. • einfache verfahrenstechnische Prozesse mithilfe von Prozesssimulationsprogrammen abzubilden. • relevante Informationen für die eigene Fragestellung zu extrahieren, zu verarbeiten und in digitale Werkzeuge zur Weiterverarbeitung mit anderen Informationen sinnvoll zu kombinieren. • Werkzeuge der künstlichen Intelligenz sinnvoll einzusetzen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Excel • Einführung in die Modellierung und Simulation von Prozessen (z. B. DWSIM, CHEMCAD) • Data exploration/mining (z. B. Orange) • Anwendung künstlicher Intelligenz
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Präsentation mit Beamer, Onlinematerial, Software, Internet
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Suntrop, C.: Digitale Chemieindustrie. Wiley-VCH. 2022. • DECHEMA e.V. (Hrsg.): Prozesssimulation – Fit für die Zukunft? 2021. • Weber, D.; Keller, D.: Statistische Daten erheben und auswerten für Dummies. Wiley-VCH. 2023. • Siebertz, K.; van Bebber, D.; Hochkirchen, T.: Statistische Versuchsplanung. Springer Vieweg. 2017 • Chemie Ingenieur Technik, Wiley-VCH.

Modul**U2.30: Elektrotechnik**

Modulbezeichnung engl.	Electrotechnics
Moduluntertitel	Grundlage der Elektrotechnik für Umwelt- und Verfahrenstechnik
Lehrveranstaltungen	
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr. Fiorentino Valerio Conte
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 4 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 60 h (inkl. Hausübungen) Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik 1, Ingenieurinformatik 1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Dieses Modul vermittelt den Studierenden das grundlegende Verständnis der Elektrotechnik für ihre zukünftige Tätigkeit in der Maschinenbauindustrie. Es ermöglicht den Studierenden, elektrische Systeme zu verstehen, zu entwerfen, zu simulieren und zu warten.</p> <p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• die Grundlagen der Elektrotechnik zu verstehen, einschließlich des Ohmschen Gesetzes, der Kirchhoffschen Gesetze (Knoten- und Maschensatz) und der Beziehung zwischen Spannung, Strom und Widerstand.• die verschiedenen elektrischen Bauelemente wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen, erkennen und ihre Eigenschaften, Funktionen und Anwendungen in unterschiedlichen Umgebungen zu kennen.• zu wissen, wie einfache elektrische Schaltungen analysiert und entworfen werden, einschließlich Schaltungen mit mehreren Spannungsquellen und Wechselstromkreisen.• die Grundlagen der Wechsel- und Drehstromtechnik zu benennen, einschließlich Phasenverschiebung, Leistungsfaktor und Drehstromschaltungen.• zu wissen, wie Schaltungen mithilfe von Simulationssoftware modelliert und analysiert werden.• die Bedeutung von Sicherheitsverfahren im Umgang mit elektrischen Systemen zu erfassen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Schaltungen zu zeichnen, zu analysieren und Problemlösungen auf der Grundlage von theoretischem Wissen und Simulationsergebnissen abzuleiten.

- elektrische Schaltungen und Schaltpläne für einfache Anwendungen zu entwerfen, einschließlich der Auswahl und Platzierung von Komponenten wie, beispielweise, Widerständen oder Kondensatoren.
- elektrische Fehler diagnostizieren und effektive Lösungen zur Behebung von Störungen in elektrischen Systemen zu entwickeln, einschließlich Fehleranalyse in Schaltungssimulationen
- Schaltungsentwürfe und Simulationsergebnisse klar und präzise zu dokumentieren, um die Kommunikation von Konzepten und Lösungen zu unterstützen.

Kompetenzen:

- ein Verständnis für elektrische Systeme in Maschinenbauanwendungen zu entwickeln, um deren Integration und optimale Leistung sicherzustellen.
- elektrische Komponenten und Geräte unter Berücksichtigung von Effizienz und Umweltauswirkungen auszuwählen.
- elektrische Systeme zu optimieren, um Energieeffizienzmaßnahmen zu implementieren und den Energieverbrauch zu reduzieren.
- ein Verständnis für elektrische Gefahren zu entwickeln und sicherheitsrelevante Maßnahmen zu berücksichtigen.
- Schaltungen mithilfe von Simulationssoftware zu modellieren, zu analysieren und zu optimieren, um eine effiziente Funktionalität sicherzustellen.
- die Ergebnisse von Schaltungssimulationen und Experimenten klar und präzise zu kommunizieren.

Inhalt

- Grundlegende Elektrotechnik-Konzepte
- Elektrische Bauelemente
- Elektrische Schaltungen
- Wechseln und Drehstromtechnik
- Schaltungssimulation
- Elektrische Sicherheit
- Schaltungsanalyse
- Schaltungsentwurf
- Fehlersuche
- Dokumentation
- Systemverständnis: Verständnis für elektrische Systeme in Maschinenbauanwendungen
- Komponentenauswahl
- Energieeffizienz
- Sicherheitsbewußtsein
- Schaltungssimulation und Analyse
- Kommunikation

Studien- und Prüfungsleistungen

Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.

Modul	U2.40: Festigkeitslehre
Modulbezeichnung engl.	Strenght of Materials
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Festigkeitslehre
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Angewandte Physik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe wie „Spannung“ und „Verzerrung“ zu definieren. • wichtige Materialgesetze wiederzugeben. • Anwendungen in der Umwelt- und Verfahrenstechnik benennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Spannungsarten auseinanderzuhalten. • Festigkeitsbedingung und Mechanismen zum Versagen eines Apparates oder Anlagenteils zu verstehen. • grundlegende Methoden der Festigkeitslehre zur Lösungsfindung je nach Problemstellung auszuwählen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • anhand stabartiger Bauteile Beanspruchungsarten zu definieren und für diese Beanspruchungen die Spannungen und Verformungen zu bestimmen und die Bauteile zu dimensionieren. • Lösungsansätze und -wege auf ähnliche Beanspruchungsfälle zu transferieren und analytisch oder digital zu erschließen. • einfache Sicherheits- bzw. Tragfähigkeitsnachweise zu führen.

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungen: Spannungsarten, Definitionen des ein-, zwei- und dreiachsigen Falles, Spannungskreis • Verformungen und Verzerrungen: Begriffe • Stoffgesetze: Hooke'sches Gesetz (ein- und zweiachsiger Fall), Wärmedehnungen und Wärmespannungen, Anwendungen • Einfache Beanspruchungsfälle • Flächenmomente • Biegung: Gerade und schiefe Biegung, technische Biegelehre • Torsion • Dauer- und Zeitfestigkeit, Festigkeitshypothesen
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Präsentation mit Beamer, Onlinematerial, Lehrbuch und Übungsbuch
Literatur	<i>Tbd</i>

Modul**U2.50: Nachhaltigkeit und Stoffkreisläufe**

Modulbezeichnung engl.	Sustainability and Material Cycles
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Nachhaltigkeit (U2.51) Stoffkreisläufe (U2.52) Praktikum nachhaltige Produktion (U2.53)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Arbeitsaufwand	U2.51: 75 h U2.52: 60 h U2.53: 15 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<i>Tbd</i>
Empfohlene Voraussetzungen	Allgemeine Chemie und Grundlagen Umwelttechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• natürliche Stoffkreisläufe sowie etablierte Materialkreisläufe zu skizzieren und zu erläutern• Zusammenhänge zwischen Stoffkreisläufen und nachhaltigem Umgang mit Ressourcen grundlegend zu verstehen• aktuelle Folgen und Herausforderungen durch Stoffeinträge in die Umwelt benennen und zu erläutern• ingenieurtechnischer und weiterer Nachhaltigkeitswerkzeuge zu definieren und zu beschreiben• relevanter rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen der Kreislaufwirtschaft zu benennen und zu interpretieren <u>Fertigkeiten:</u>

-
- Nachhaltigkeitsdefizite aktueller Beispiele aus Produktion, Mobilität, Energieversorgung zu identifizieren und deren Ursachen zu ermitteln
 - Möglichkeiten und Grenzen etablierter Recycling- und Entsorgungskonzepte anhand ausgewählter Prozesse und Materialien zu identifizieren
 - die Nachhaltigkeitsdimensionen und Ressourcennutzungshierarchie bestehender Nachhaltigkeits- und Recyclingkonzepte zu skizzieren und auf Praxisbeispiele zu übertragen
 - durch wissenschaftliche Recherchen und Kooperation in Kleingruppen komplexe Themen aus Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft zu erschließen und in einen wissenschaftlichen Text (Seminararbeit) zu überführen

Kompetenzen:

- Möglichkeiten und Grenzen von Lösungsansätzen zu beurteilen und zur Optimierung der Wirksamkeit zu kombinieren und anzupassen
- wissenschaftliche Erkenntnisse verständlich zu präsentieren und in Fachdiskussionen zu verteidigen
- im Praktikum einen Beispielprozess zum Produktrecycling zu planen, experimentell nachzuvollziehen und die Ergebnisse im Vergleich zu etablierten Prozessen zu bewerten

Studien- und Prüfungsleistungen

Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.

Lehrveranstaltung	U2.51: Nachhaltigkeit
Zuordnung zum Modul	U2.50
Dozent(in)	Tbd
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 1,5 SWS Seminar (S): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 37,5 h (SU: 1,5 SWS, S: 1 SWS) Eigenstudium: 37,5 h Gesamtaufwand: 75 h
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Eintrag, Verhalten, Auswirkungen von persistenten Stoffen wie PFAS, Kunststoffe, Schwermetalle in der Umwelt • Beurteilung von Umweltwirkungen anhand wesentlicher Umweltwirkungskategorien • Aktuelle Herausforderungen für nachhaltiges Wirtschaften wie <ul style="list-style-type: none"> o Zielkonflikte (langer Produktlebenszyklus vs. Persistenz und Rezyklierbarkeit bei Kunststoffen & Verbundmaterialien sowie Treibhausgasvermeidung vs. Flächenverbrauch und Eutrophierung bei Bioökonomie) o ökonomische Hürden für nachhaltigere Produkte und Prozesse (z.B. Recycling niedrig konzentrierter Materialien, aktuelle Infrastruktur der Energieversorgung) • technische Strategien für nachhaltigere Produktion und Produktnutzung wie <ul style="list-style-type: none"> o Werkstoffwahl, insbesondere Substitution von Problemstoffen o Verfahrensauswahl & -optimierung o Stoffkreisläufe • nichttechnische Lösungsstrategien wie <ul style="list-style-type: none"> o nachhaltiges Design o konsequente Orientierung an der Ressourcennutzungshierarchie (Vermeidung, Reduktion, Mehrfachnutzung etc.) o Sektorenkopplung in der Energieversorgung • Bewertung unterschiedlicher Optionen anhand ausgewählter Praxisbeispiele (z.B. Wasserstoffwirtschaft, Mobilitätskonzepte)
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Poster sowie Onlinematerial
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schwister, K. (Hrsg.): Umwelttechnik, Carl Hanser Verlag. München 2023. • Scholz, U. et al. (2018): Praxishandbuch nachhaltige Produktentwicklung. Ein Leitfaden mit Tipps zur Entwicklung und Vermarktung nachhaltiger Produkte. Berlin, Heidelberg, Springer Gabler. • Schneidewind, U. (2018): Die große Transformation. Eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels. Frankfurt am Main, Fischer Taschenbuch. • Christa Liedtke, Markus Köhlert, Kim Huber (2020): Transition Design Guide - Design für Nachhaltigkeit. Gestalten für das heute und Morgen, Arbeitsblätter. Ein Guide für Gestaltung und Entwicklung in Unternehmen, Städten und Quartieren, Forschung und Lehre. 2. Aufl.

-
- Schwager, B. (Hrsg.) (2022): CSR und Nachhaltigkeitsstandards. Normung und Standards im Nachhaltigkeitskontext. Berlin, Heidelberg, Springer Gabler.
 - Eisenriegler, S. (Hrsg.) (2020): Kreislaufwirtschaft in der EU. Eine Zwischenbilanz. 1. Aufl. Wien, Springer.
 - Liu, L./Ramakrishna, S. (Hrsg.) (2021): An introduction to circular economy. Singapore, Springer.
-

Lehrveranstaltung U2.52: Stoffkreisläufe	
Zuordnung zum Modul	U2.50
Dozent(in)	Tbd
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 1 SWS Seminar (S): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1 SWS, S: 1 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 60 h
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • natürliche und anthropogene Stoffkreisläufe <ul style="list-style-type: none"> o Stoffkreisläufe (Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor) o Recyclingkreisläufe (Metalle, Gläser, Kunststoffe, sonstige) • rechtliche Rahmenbedingungen in Deutschland (KrWG, AbfG), EU und weltweit • Abfallarten und Entsorgungsinfrastruktur sowie Entwicklung (historisch und aktuell) • Nutzungsoptionen von Abfällen als Ressource (Ressourcenhierarchie) • technische, ökonomische und sonstige Probleme der Schließung von Stoffkreisläufen <ul style="list-style-type: none"> o mechanische, thermische und chemische Stabilität o Verunreinigung und Dissipation o Kosten im Vgl. zur Neuproduktion o Logistik • aktuelle Entwicklungen und Lösungsansätze zur Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Poster sowie Onlinematerial
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schwister, K. (Hrsg.): Umwelttechnik, Carl Hanser Verlag. München 2023. • Förstner, U., Köster, S. (2018): Umweltschutztechnik, Springer Vieweg Verlag • Bilitewski, B., Härdtle, G. (2013): Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre, Springer Vieweg Verlag • Hilberg, S. (2015): Abfallmanagement und Altlastenpraxis, in: Umweltgeologie: Eine Einführung in Grundlagen und Praxis, Springer Spektrum Verlag • Lange, F.-M., Mohr, H., Lehmann, A., Haaff, J., Stahr, K. (2017): Bodenmanagement in der Praxis: Vorsorgender und nachsorgender Bodenschutz – Baubegleitung – Bodenschutzrecht, Springer Vieweg Verlag • Martens, H., Goldmann, D. (2016): Recyclingtechnik: Fachbuch für Lehre und Praxis, Springer Vieweg Verlag • Rudolph, N., Kiesel, R., Aumnate, C. (2020): Einführung Kunststoffrecycling - Ökonomische, ökologische und technische Aspekte der Kunststoffabfallverwertung, Carl Hanser Verlag • BBodSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung

Lehrveranstaltung U2.53: Praktikum nachhaltige Produktion	
Zuordnung zum Modul	U2.50
Dozent(in)	Tbd
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Praktikum (P): 0,5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 15 h (P: 0,5 SWS) Eigenstudium: 0 h Gesamtaufwand: 15 h
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Analysemethoden zur Charakterisierung von Recyclingrohstoffen (Kunststoff und Textil) mittels Materialprüfungen • Aufbereitung von Recycling-Rohstoffen (Altkleider und Kunststoffresten) zu neuen Produkten (Textil- & Kunststoffprodukte) • Nachhaltige Produktgestaltung - "Design For Recycling"
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Prüfungen und Analyse an Prüfgeräten, Herstellung von Demonstratorbauteile im Reallabor RecyclingAtelier des ITA (Institut für Textiltechnik Augsburg)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Domininghaus, H.; Elsner, P.; Eyerer, P.; Hirth, T.: Kunststoffe - Eigenschaften und Anwendungen, VDI-Buch 2005. • Eyerer, P.; Schüle, H; Elsner, P.: Polymer Engineering 3 - Werkstoff- und Bauteilprüfung, Recycling, Entwicklung, Springer Verlag, Berlin, 2020. • Veit, D.: Fasern - Geschichte, Erzeugung, Eigenschaften, Markt, Springer Verlag, 2023. • Orth, P.; Bruder, J.; Rink, M.: Kunststoffe im Kreislauf - Vom Recycling zur Rohstoffwende, Springer Verlag, Wiesbaden, 2022. • Martens, H.; Goldmann, D.: Recyclingtechnik – Fachbuch für Lehre und Praxis, Springer Verlag, Wiesbaden, 2026. • Rudolph, N., Kiesel, R., Aumnate, C.: Einführung Kunststoffrecycling - Ökonomische, ökologische und technische Aspekte der Kunststoffabfallverwertung, Carl Hanser Verlag, 2019.

Modul**U2.60: Grundlagen der Verfahrenstechnik**

Modulbezeichnung engl.	Basics of Process Engineering
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Verfahrenstechnik
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Chemie, Grundlagen der Umwelttechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• ein breites Grundlagenwissen mechanischer und thermischer Verfahren zu präsentieren.• ein grundlegendes Verständnis mathematisch-naturwissenschaftlicher Methoden zu entwickeln und deren Bedeutung in der Umwelt- und Verfahrenstechnik zu erkennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ausgewählte umwelt- und verfahrenstechnische Prozesse anzuwenden und auf verwandte Anwendungsbereiche zu übertragen.• durch selbstständige Arbeit in den Hausübungen, das im seminaristischen Unterricht erworbene Wissen anzuwenden. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• Stoff- und Energiebilanzen von verfahrenstechnischen Apparaten aufzustellen.• Phasengleichgewichtsbeziehungen für Ein- und Mehrstoffsysteme aufzustellen und anzuwenden.• Eigenschaften von Partikeln und Haufwerken zu bewerten.• grundlegende technische Lösungen für verfahrenstechnische Probleme zu entwickeln und zu beurteilen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">• Ausbildung und Berufsbild des Verfahrensingeniieurs• Einführung in die Inhalte der Verfahrenstechnik• Konzept der Grundoperationen• Überblick über wichtige mechanische und thermische Grundoperationen• Stoff- und Energiebilanzen verfahrenstechnischer Apparate

	<ul style="list-style-type: none"> • Partikeleigenschaften und -kollektive, Partikelbewegung in Kontinua • Grundlagen der Schüttgutmechanik • Grundlagen der physikalischen Chemie und der Mischphasenthermodynamik • Phasengleichgewichte idealer und realer binärer Gemische
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Präsentation mit Beamer, Onlinematerial, Software CHEMCAD
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schwister, K. (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag. 2017. • Müller, W.: Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten. De Gruyter. 2014. • Schulze, D.: Pulver und Schüttgüter. Springer. 2014. • Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1. Springer 2014. • Atkins, P. W.; de Paula, J.: Physikalische Chemie. Wiley-VCH. 2013. • Lüdecke, Ch.; Lüdecke, D.: Thermodynamik. Springer. 2020.

Modul**U3.10: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik**

Modulbezeichnung engl.	Basics of Measurement and Control Technology Basics
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Messtechnik 1 (U3.11) Regelungstechnik 1 (U3.12) Messtechnikpraktikum (U3.13)
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 3. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Arbeitsaufwand	U3.11: 45 h U3.12: 75 h U3.13: 30 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik 1 und 2, Ingenieurinformatik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• messtechnische Grundlagen zu benennen.• Aufbau und Struktur von einfachen Regelkreisen und Steuerungen zu bezeichnen.• für unterschiedliche messtechnische Aufgaben verschiedene Messeinrichtungen und Messverfahren aufzuzählen <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• Messunsicherheit zu interpretieren und ihre Ursachen zu erkennen.• das Übertragungsverhalten linearer Systeme im Zeit-, Laplace- und Frequenzbereich zu beschreiben• verschiedene Messeinrichtungen und Messverfahren anzuwenden. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• sachkundig einfache messtechnische und regelungstechnische Problemstellungen zu lösen.• einfache statische und dynamische Systeme zu untersuchen und zu vergleichen.• selbstständig Reglerentwürfe für einschleife Regelkreise durchzuführen• selbstständig Messergebnisse zu interpretieren und Versuchsabläufe sowie -ergebnisse schriftlich zusammenzufassen.
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.

Lehrveranstaltung	U3.11: Messtechnik 1
Zuordnung zum Modul	U3.10
Dozent(in)	Tbd
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 2 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 45 h
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • messtechnische Grundlagen zu benennen. • Aufbau und Struktur von einfachen Regelkreisen und Steuerungen zu bezeichnen. • für unterschiedliche messtechnische Aufgaben verschiedene Messeinrichtungen und Messverfahren aufzuzählen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Messunsicherheit zu interpretieren und ihre Ursachen zu erkennen. • das Übertragungsverhalten linearer Systeme im Zeit-, Laplace- und Frequenzbereich zu beschreiben. • verschiedene Messeinrichtungen und Messverfahren anzuwenden. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • sachkundig einfache messtechnische und regelungstechnische Problemstellungen zu lösen. • einfache statische und dynamische Systeme zu untersuchen und zu vergleichen. • selbstständig Reglerentwürfe für einschleife Regelkreise durchzuführen. • selbstständig Messergebnisse zu interpretieren und Versuchsabläufe sowie -ergebnisse schriftlich zusammenzufassen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe und Definitionen • Genauigkeit von Zahlenangaben • Messunsicherheit und ihre Ursachen • Eigenschaften digitaler Messverfahren • Ausgewählte Analyseverfahren und Zeit- und Frequenzbereich
Medienformen	Arbeitsblätter, Präsentationen, Tablet-PC mit Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Profos, P.: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg-Verlag • Profos, P.: Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg-Verlag • Niebuhr, J. / Lindner, G.: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg-Verlag • Pfeifer, T.: Fertigungsmesstechnik, Oldenbourg-Verlag • Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig • Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung U3.12: Regelungstechnik 1	
Zuordnung zum Modul	U3.10
Dozent(in)	Tbd
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 3 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 45 h (SU: 3 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 75 h
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiede zwischen Steuerung und Regelung aufzuführen. • Übertragungsverhalten linearer SISO-Systeme im Zeit-, Frequenz-, und Laplace-Bereich zu beschreiben. • Entwurfsmethoden PID-Standardregler zu benennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • PID-Standardregler systematisch auszulegen. • Zusatzmaßnahmen zur Verbesserung der Regelgüte auszulegen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • lineare, einschleifige Regelkreise systematisch zu analysieren und auszulegen.
Inhalt	<p><u>Allgemeine Grundlagen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich Steuerung/Regelung • Erstellen von Signalflussplänen <p><u>Statisches Übertragungsverhalten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennlinien, • Linearisierung differenzierbarer Nichtlinearitäten <p><u>Dynamisches Übertragungsverhalten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testsignale, Gleichungen und Sprungantworten von elementaren Übertragungsgliedern wie P-, I-, D-, PTn-Gliedern etc. • Stabilität linearer Systeme <p><u>Übertragungsfunktionen, Laplace-Transformation, Bode-Diagramm</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen von Übertragungsfunktionen aus Differentialgleichungen mit der Laplace-Transformation • Beschreibung mittels Bode-Diagramm <p><u>Entwurf von linearen Standardreglern vom PID-Typ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwurf im Frequenzbereich/Bode-Diagramm • Entwurf im Laplace-Bereich mittels Wurzelortskurven-Verfahren
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Skriptum zur Vorlesung, Matlab/Simulink Entwurfs- und Simulationsbeispiele, Vorführung an Laborgeräten.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schulz, G.: Regelungstechnik 1. Oldenbourg, 2015 • Reuter, M.; Zacher, S.: Regelungstechnik für Ingenieure. Springer Vieweg 2014 • Zacher, S.: Übungsbuch Regelungstechnik. Springer Vieweg, 2016 • Lunze, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer Vieweg 2016 • Föllinger, O.: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und Ihre Anwendung, VDE Verlag, 2016

Lehrveranstaltung	U3.13: Messtechnikpraktikum
Zuordnung zum Modul	Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 15 h (P: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 30 h
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • die Dehnungsmessung mit DMS und digitalen Messverstärkern zu kennen. • ausgewählte Sensoren für die Temperaturmessung zu bezeichnen. • Funktionen eines Digitalspeicheroszilloskops aufzulisten. • Funktionsweise ausgewählter Sensoren für die Drehzahlmessung aufzuzählen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuche aufzubauen und Messungen von mechanischen Dehnungen, Temperaturen, elektrischen Spannungen und Drehzahlen durchzuführen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Messungen aufzubauen, durchzuführen und zu dokumentieren.
Inhalt	<p>Versuche zu grundlegenden messtechnischen Aufgaben wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur- und Drehzahlmessung, • Messung mit Dehnungsmessstreifen • Benutzung eines Oszilloskops
Medienformen	ausführliche Praktikumsanleitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Profos, P.: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg-Verlag • Profos, P.: Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg-Verlag • Niebuhr, J. / Lindner, G.: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg-Verlag • Pfeifer, T.: Fertigungsmesstechnik, Oldenbourg-Verlag • Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig • Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag

Modul**U3.20: Thermodynamik**

Modulbezeichnung engl.	Thermodynamics
Moduluntertitel	
Lehrveranstaltungen	Thermodynamik
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Stefan K. Murza
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 3. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Physikalisches Grundverständnis, Ingenieursmathematik, Ingenieursinformatik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• Thermodynamische Systeme abzugrenzen und durch Zustandsgrößen zu beschreiben.• Energieformen, deren Umwandelbarkeit und die dabei bestehenden Beschränkungen wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• Zustands- und Prozessgrößen zu differenzieren.• Modellgesetze und Zustandsdiagramme zur Bilanzierung einfacher thermodynamischer Systeme und Prozesse anzuwenden. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• Die Hauptsätze der Thermodynamik zur Bewertung von Energiewandlungsprozessen heranzuziehen.• Prozesse zu definieren, um thermodynamische Systeme zu verändern.

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Technische Thermodynamik • Nullter und Erster Hauptsatz der Thermodynamik • Zweiter und Dritter Hauptsatz der Thermodynamik • Ideale und reale Gase • Inkompressible Fluide • Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen für Gase und Flüssigkeiten • Stationäre Fließprozesse
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Präsentationen, Onlinematerial, rechnergestützte Arbeitsplätze
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Atkins, P: Vier Gesetze, die das Universum bewegen. Reclam. 2010. • Heidemann, W. Technische Thermodynamik. Wiley-VCH, 2016. • Baehr, H. D.: Thermodynamik. Springer (aktuelle Auflage) • Langeheinecke, K.; Jany, P.; Sapper, E.: Thermodynamik für Ingenieure. Vieweg. 2017.

Modul**U3.30: Apparatekonstruktion und CAD**

Modulbezeichnung engl.	Apparatus Design and CAD
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Apparatekonstruktion und CAD
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 3. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 45 h (SU: 1 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 105 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none">• Verfahrensfließbilder und technische Zeichnungen zu verstehen und zu interpretieren.• Zeck und Anwendung des Normenwesens wiedergeben.• grundlegende Begriffe des technischen Zeichnens und Befehle zur Benutzung eines CAD- Systems zu kennen. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none">• einfache Fließschemata, technische Zeichnungen und Stücklisten zu erstellen.• ein CAD-Programm für einfache, grundlegende 2D- und 3D-Anwendungen zu bedienen.• Bauteilabmessungen, Oberflächenqualitäten, Passungs- und Toleranzangaben zu interpretieren und auszuwählen. Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• einfache verfahrenstechnische Prozesse in Fließbilder umsetzen• selbstständig einfache Konstruktionen nach funktionellen, technisch-wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Gesichtspunkten hervorzubringen.• Konstruktionsfehler in Zeichnungen erkennen und Lösungsvorschläge unterbreiten• Entwicklung und Gestaltung von einfachen Apparate- und Maschinenteilen unter Anwendung der Konstruktionssystematik

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Bedienung eines CAD-Programms für einfache grundlegende Anwendungen • Fließschemata, Blockdiagramm. Prozessfließbild, R&I Fließbild • Zeichnungsformate, Maßstäbe, Anordnung von Ansichten, Grundlagen der Bemaßung von Bauteilen • Teilansichten und Schnitte, technische Oberflächen und Kanten • Toleranzen, Passungen, Form- und Lagetoleranzen • Normteile (z. B. Schrauben, Muttern, Dichtungen) • Bauteilgestalt abhängig vom Fertigungsverfahren (z. B. Dreh-, Fräs-, Gussteile) • Baugruppe, Stückliste, Konstruktionssystematik
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Gruppenarbeit, Präsentation mit Laptop/Beamer, Demonstrationsmodelle und rechnergestützte Arbeitsplätze
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen. Cornelsen. 2018. • Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric. Europa-Lehrmittel. 2018.

Modul**U3.40: Klimawandel und Geoengineering**

Modulbezeichnung engl.	Climate Change and Geo Engineering
Moduluntertitel	
Lehrveranstaltungen	Klimawandel und Geoengineering
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Stefan K. Murza
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 3. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Angewandte Physik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• natürlichen Klimafluktuationen und Klimaoszillationen zu kennen.• den antropogenen Einfluß auf das Klima zu erkennen.• zu wissen, was unter Geoengineering zu verstehen ist. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• zwischen Klima und Wetter differenzieren zu können.• extremwetterereignisse im Kontext des Klimawandels einordnen zu können.• das thermisch-radiative Gleichgewicht zu beschreiben. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• Diskussionen zum Klimawandel fachlich zu begleiten.• Geoengineeringkonzepte hinsichtlich ihrer Risiken und Möglichkeiten bewerten zu können.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">• Geschichte der klimatischen Veränderungen auf der Erde• Strahlungsbilanz der Erde• Auswirkungen von klimarelevanten Gasen in der Atmosphäre• Prognosen zum Klimawandel• Solares Geoengineering• Atmosphärisches Geoengineering• Terrestrisches Geoengineering

	<ul style="list-style-type: none"> • Maritimes Geoengineering
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Präsentationen, Onlinematerial, rechnergestützte Arbeitsplätze
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Webseiten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und des Umweltbundesamtes (UBA) • Relevante Themen aus der aktuellen überregionalen Presse.

Modul**U3.50: Mechanische Verfahrenstechnik**

Modulbezeichnung engl.	Mechanical Process Engineering
Moduluntertitel	Mechanische Verfahrenstechnik mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Mechanische Verfahrenstechnik (U3.51) Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik (U3.52)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): und Praktikum (P): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik 1 und 2, Physik, Grundlagen Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Begriffe und Methoden der mechanischen Verfahrenstechnik zu benennen.• Grundoperationen („unit operations“) der mechanischen Verfahrenstechnik und zugehöriger Maschinen/Apparate wiederzugeben.• ausgewählte Apparate zu kennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Methoden der mechanischen Verfahrenstechnik zu diskutieren.• einfache Verfahrensschritte problem- und aufgabenstellungsgerecht zu modellieren. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• Verfahrensschritte und betreffende Aggregate näherungsweise auszulegen.• mechanische Grundoperationen problemgerecht auszuwählen, zu berechnen und zu vergleichen.• Versuche zur mechanischen Verfahrenstechnik auszuführen und auszuwerten.

	<p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zerkleinern von Feststoffen • Dispergieren von Flüssigkeiten • Mechanische Trennverfahren für Stoffgemische (Sortier- und Trenntechnik, Schwer- und Fliehkrafttrennung, Filtration) • Sortieren und Klauben • Membrantechnik (Cross-Flow-Filtration, Mikro-, Nano-, Ultrafiltration, Umkehrosmose, Elektrodialyse) • Wirbelschichttechnik • Praktikumsversuche zur Trenntechnik im Technikum der bifa Umweltinstitut GmbH (Kooperationspartner der Fakultät) • Exkursion
<p>Studien- und Prüfungsleistungen</p>	<p>Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.</p>
<p>Medienformen</p>	<p>Präsentation mit Tablet/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Flipchart, Onlinematerial und eLearning-Einheiten (Moodle)</p>
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik. Springer. 2014. • Müller, W.: Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten. Oldenbourg. 2014. • Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH. 2014. • Schwister, K. (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Hanser. 2016. • Schwister, K.; Leven, V.: Verfahrenstechnik für Ingenieure. Hanser. 2014.

Modul**U3.60: Chemische Verfahrenstechnik**

Modulbezeichnung engl.	Chemical Engineering
Moduluntertitel	Chemische Verfahrenstechnik mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	--
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 3. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 150 h (SU: 3 SWS, Ü: 1 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 150 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none">• chemische Grundoperationen aufzuzählen und zu beschreiben.• Grundlagen der Reaktorbauarten zu benennen.• chemische Kenngrößen zu definieren. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none">• Verfahren und Reaktoren zu klassifizieren.• chemische Kenngrößen wie Umsatz, Ausbeute, Selektivität rechnerisch zu ermitteln.• die Gleichgewichtslage chemischer Reaktionen und deren Wärmefreisetzung mit Hilfe tabellierter Daten zu ermitteln.• einfache Verfahren und Reaktoren auszulegen.• selbstständig verfahrenstechnische Praktikumsversuche durchzuführen. Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• technisch-chemische Prinzipien wie Ausbeutemaximierung auf praktisch bedeutende Verfahren anzuwenden.• wissenschaftliche Experimente zu dokumentieren und kritisch auszuwerten.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">• Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen• Chemische Kenngrößen wie Umsatz, Selektivität• Reaktortypen und deren Einfluss auf Kenngrößen wie Verweilzeit, Stoff- und Wärmetransport

	<ul style="list-style-type: none"> • Optimierung chemischer Prozesse • Modellierung idealer Reaktortypen • Wissenstransfer auf Praxisbeispiele wie Ammoniaksynthese, Methanolsynthese
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Simulationssoftware sowie Onlinematerial
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hertwig, K.; Martens, L., Hamel, C.: Chemische Verfahrenstechnik. De Gruyter Oldenbourg Verlag 2018. • Hagen, J.: Chemiereaktoren: Grundlagen, Auslegung und Simulation. WILEY-VCH Verlag 2017. • Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik. Springer. 2015. • Schwister, K. (Hrsg.): Umwelttechnik, Carl Hanser Verlag. München 2023. • Für das Praktikum: Hering, H.; Hering, L.: Technische Berichte. Springer Fachmedien Verlag. Wiesbaden 2015.

Modul**U4.10: Fluidmechanik**

Modulbezeichnung engl.	Fluid Mechanics
Moduluntertitel	Fluidmechanik mit Fluidmechanikpraktikum
Lehrveranstaltungen	
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Max Wedekind
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Arbeitsaufwand	U4.11: 70 h U4.12: 80 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik 1, Thermodynamik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• bedeutende Größen und Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik darzustellen.• den Einfluss der Turbulenz auf das Strömungsverhalten und die Bedeutung von Grenzschichten zu benennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• Bilanzgleichungen eigenständig aufzustellen.• Modellgesetze der Fluidmechanik zur Lösung von einfachen Problemstellungen aus der Hydrostatik und Hydrodynamik anzuwenden.• angewandte strömungstechnische Problemstellungen eigenständig zu identifizieren und zu abstrahieren.• Fluidkräfte und Druckverluste theoretisch und experimentell analysieren zu können. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• Lösungsansätze für theoretische und experimentelle Fragestellungen der technischen Strömungsmechanik zu finden.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">• Stoffeigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten• Statik der Fluide (Hydrostatik, Aerostatik)• Masse-, Energie- und Impulserhaltung der eindimensionalen Stromfadentheorie• Inkompressible, stationäre Rohrströmungen mit Reibung und Energiezufuhr• Laminare und turbulente Strömungen• Um- und Durchströmung von Körpern, Strömungswiderstand• Einführung in die Strömungsmesstechnik

	<u>Versuche im Windkanallabor</u> <ul style="list-style-type: none"> • eindimensionale Rohrströmung: Strömungsformen, Geschwindigkeitsprofile, Kontinuitätsgleichung, Reibungsverluste • Widerstand und Auftrieb umströmter Körper (Platte, Kugel, Profilkörper): Grenzschicht, Widerstandsbeiwert, Ablösung
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial, Skript
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Böswirth, L.: Technische Strömungslehre. Vieweg. 2008. • Zierep, J.; Braun, G.: Grundzüge der Strömungslehre. Teubner. 2018. • Skript

Lehrveranstaltung	U4.11: Fluidmechanik
Zuordnung zum Modul	U4.10
Dozent(in)	Tbd
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU), Seminar (S): 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 60 h (SU, S: 4 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 70 h
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutende strömungsmechanische Größen und Gesetzmäßigkeiten darzustellen. • den Einfluss der Turbulenz auf das Strömungsverhalten zu benennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilanzgleichungen eigenständig zusammenzustellen. • Modellgesetze der Strömungsmechanik zur Lösung von einfachen Problemstellungen aus der Hydrostatik und Hydrodynamik auszuwählen und anzuwenden. • angewandte strömungstechnische Problemstellungen eigenständig zu berechnen. • Druckverluste in verfahrenstechnischen Anlagen untersuchen zu können. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • verfahrenstechnische Anlagen strömungstechnisch zu analysieren und zu beurteilen. • Fluiddrücke und -kräfte von durch- und umströmten Bauteilen zu bestimmen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten • Statik der Fluide (Hydrostatik, Aerostatik) • Masse-, Energie- und Impulserhaltung der eindimensionalen Stromfadentheorie • Inkompressible, stationäre Rohrströmungen mit Reibung und Energiezufuhr • Laminare und turbulente Strömungen • Um- und Durchströmung von Körpern, Strömungswiderstand • Einführung in die Strömungsmesstechnik

Lehrveranstaltung	U4.12: Fluidmechanikpraktikum
Zuordnung zum Modul	U4.10
Dozent(in)	Tbd
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 15 h (P: 1 SWS) Eigenstudium: 65 h Gesamtaufwand: 80 h
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • relevante Messverfahren in der Strömungsmechanik zu benennen. • relevante Methoden zur Visualisierung der Strömung zu benennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuchsprogramme zur Bestimmung von Auftriebs- und Widerstandsbeiwerten von Bauteilen aufzustellen. • qualitative Bewertung von visualisierten Strömungsfeldern. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • strömungstechnische Daten eigenständig zu messen, erfassen, verarbeiten, analysieren, interpretieren und visualisieren zu können.
Inhalt	<p>Versuche im Windkanallabor</p> <ul style="list-style-type: none"> • eindimensionale Rohrströmung: Strömungsformen, Geschwindigkeitsprofile, Kontinuitätsgleichung, Reibungsverluste • Widerstand und Auftrieb umströmter Körper (Platte, Kugel, Profilkörper): Grenzschicht, Widerstandsbeiwert, Ablösung

Modul**U4.20: Apparatelemente**

Modulbezeichnung engl.	Apparatus Elements
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Apparatelemente
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Angewandte Physik, Festigkeitslehre, Apparatekonstruktion und CAD
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• Hauptelemente von Apparaten und Maschinen zu benennen.• Funktion und Wirkung für ausgewählte Apparate- und Maschinenelemente wiederzugeben.• Bauarten und Auswahlkriterien von Armaturen einzuordnen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• an Bauteilen unterschiedliche Betriebsverhältnisse und Lastfälle auseinanderzuhalten.• Grundlagen der Vordimensionierung von Bauteilen mit tabellierten Einflussparameter und Betriebsfaktoren anzuwenden.• Berechnungsprogramme grundlegend zu nutzen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der klassischen Festigkeitslehre zu nutzen und diese auf komplexe, reale Betriebsverhältnisse zu transferieren.• Apparate- und Maschinenelemente anhand einschlägiger Normen und praxisnaher Berechnungsansätze zu dimensionieren.• einfache Berechnungs-Ersatzmodelle für einen Festigkeitsnachweis von Einzelementen zu bilden.

	<p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normbasierte Festigkeitsberechnung von Bauteilen • Funktion und Wirkung, Gestaltung und Auslegung von Apparate- und Maschinenelementen • Bauteile zum Bewegen (Achsen, Wellen, Dichtungen, Lager) • Zahnräder und Getriebe • Schweißverfahren und -verbindungen • Schraubenverbindungen • Rohrleitungen, Kompensatoren, Rohrhalterungen • Stell-, Regel- und Sicherheitsarmaturen
<p>Studien- und Prüfungsleistungen</p>	<p>Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.</p>
<p>Medienformen</p>	<p>Präsentation mit Beamer, Onlinematerial, Lehrbuch und Übungsbuch</p>
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Roloff, H.; Matek, W.: Maschinenelemente (Lehrbuch + Tabellenbuch, Formelsammlung, Aufgabensammlung). Vieweg + Teubner. • Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Bd. 1. Springer. • Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Hanser. 2014. • Haberhauer, H.; Bodenstern, F.: Maschinenelemente. Springer. 2018. • Wagner, W.: Rohrleitungstechnik. Vogel. 2008 • Wagner, W.: Regel- und Sicherheitsarmaturen. Vogel. 2008.

Modul**U4.30: Wassermanagement**

Modulbezeichnung engl.	Water Management
Moduluntertitel	Wassermanagement mit Analytikpraktikum
Lehrveranstaltungen	
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 3 SWS Seminar (S): 1 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3 SWS, S: 1 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Allgemeine Chemie und Umweltchemie sowie Nachhaltigkeit und Stoffkreisläufe
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• die Sektoren modernen Wassermanagements einschließlich deren rechtlicher Rahmenbedingungen wiederzugeben.• bedeutende Wasserinhaltsstoffe, ihre relevanten chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften und dafür geeignete Analysemethoden aufzuzählen.• heutige und künftige Herausforderungen des Wassermanagements auf lokaler, regionaler, nationaler und globaler Ebene zu benennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• Zusammenhänge zwischen natürlichen Wasserkreisläufen und industrieller sowie kommunaler Wasserversorgung abzuleiten.• auf Basis bisher erworbener physikalischer, chemischer und verfahrenstechnischer Kenntnisse Herausforderungen der Wasserversorgung, Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung zu erläutern.• anhand von Anforderungen sinnvolle Wasserbehandlungsverfahren für die Nutzung als Trinkwasser sowie für industrielle Zwecke abzuleiten.• Analysengeräte fachgerecht zu bedienen und Messergebnisse von Wasseranalysen zielführend zu interpretieren. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• sektorenabhängig aktuelle und zukünftige wassertechnische Probleme zu identifizieren und zu lösen und auf neu auftretende

	<p>Problemstellungen, insbesondere mit Nachhaltigkeitsbezug, transferieren zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit einschlägigen Fachleuten bzw. Spezialisten kommunizieren und zusammenarbeiten zu können.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einordnung des Teilökosystems Wasser (Hydrosphäre) in das Gesamtökosystem der Erde • lokale, regionale, nationale und internationale Bedeutung von Wassermanagement (ökologisch und wirtschaftlich) • aktuelle und zukünftige Herausforderungen (Klimawandel, Wasserknappheit, Starkregenereignisse, persistente Schadstoffe, Mikroplastik, ...) • Ziele der Wasserreinhaltung (Trinkwasserschutz, Ressourceneffizienz, Gewässerschutz, Hochwasserschutz, ...) • Rechtliche Grundlagen (Rechtsnormen): EU-Richtlinien, Gesetze, Verordnungen und technische Regelwerke zu „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ („aaRdT“) (DVGW-Regelwerk Wasser, DIN-, EN-, ISO-Normen) Naturwissenschaftliche Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ Wasserkreislauf ○ chemische, physikalische und biologische Eigenschaften des Wassers ○ Bedeutung seiner Zusammensetzung (Wasserhärte, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht/Puffer, Salze, pH-Wert, BSB- und CSB-Wert, Keime) • Wasserarten und Wassergewinnung • Schadstoffe: Klassifizierung, Eigenschaften, Quellen, Senken • Anforderungen an <ul style="list-style-type: none"> ○ Trink- und Brauchwasser ○ Wasser für industrielle Anwendungen • Technische Trinkwasser- und Industrierwasserversorgung: Gewinnung & Aufbereitung (physikalisch, chemisch, biologisch; kommunale Kläranlagen; spezielle Reinigungsverfahren), Speicherung und Verteilung; etablierte Wasserkreisläufe • Wasseranalytik: Probenahme, qualitative und quantitative Analyse relevanter chemischer und physikalischer Parameter • Nachhaltiges Wassermanagement: <ul style="list-style-type: none"> ○ Konzepte zu Wassereffizienz, -konservierung und -wiederverwendung ○ Förderung von Bildung und Bewusstsein für Wassermanagement • Fallstudien und Praxisbeispiele <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit im Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten, GHS • Wasseranalytik • Versuche zur Analyse ausgewählter Wässer auf relevante Parameter und Inhaltsstoffe • Versuche zu Wasseraufbereitung und Wasserrecycling
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer bzw. Dokumentenkamera, Posterpräsentationen, Onlinematerial und eLearning-Einheiten; Laborversuche nach Anleitung, Onlinematerialien zur Vor- und Nachbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Maniak, U.: Hydrologie und Wasserwirtschaft – eine Einführung für Ingenieure. Springer. 2017

-
- Rosemarie Karger, Frank Hoffmann (2013): Wasserversorgung: Gewinnung - Aufbereitung - Speicherung - Verteilung. 14. vollständig aktualisierte Auflage, Springer Vieweg Verlag, ISBN: 978-3-8348-2096-9, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2096-9> (Open Access)
 - Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Open Access)
 - Richtlinie 2014/80/EU zur Änderung von Anhang II der Richtlinie 2006/118/EG zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (Open Access)
 - Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist, Link: https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/index.html (Open Access)
 - Hanke, K.; Wilhelm, S.: Wasseraufbereitung – Chemie und chemische Verfahrenstechnik. Springer-VDI. 2008
 - Höll, K.: Wasser - Nutzung im Kreislauf Hygiene Analyse und Bewertung, De Gruyter. 2010
 - Gujer, W.: Siedlungswasserwirtschaft. Springer. 2007
 - Diverse Veröffentlichungen der DECHEMA, des UBA und des LfU
 - Skript zum Praktikum und dort angegebene weiterführende Literatur
-

Modul**U4.40: Energieverfahrenstechnik**

Modulbezeichnung engl.	Energy Process Engineering
Moduluntertitel	Ingenieurarbeit
Lehrveranstaltungen	Energieverfahrenstechnik Energieverfahrenstechnisches Praktikum
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul des Studiengangs. Es trägt zur Profilbildung der Ingenieurpersönlichkeit bei und bildet eine sinnvolle Grundlage für das Praxissemester.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Thermo- und Fluidodynamik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Energiewirtschaft zu beschreiben.• Strukturen der nationalen und der globalen Energieversorgung wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• verschiedene Energieformen zu unterscheiden.• technische Verfahren zur Umwandlung von Primärenergieträgern in Endenergie zu beschreiben.• Maßnahmen zur Steigerung des Wirkungsgrades von Kraftwerksprozessen anzuwenden.• Kraftwerksprozesse mittels Simulationsprogrammen zu modellieren.• energietechnische Praktikumsversuche selbständig durchzuführen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• Kraftwerksprozesse thermodynamisch zu modellieren und zu berechnen.• Entwicklungsperspektiven der Kraftwerkstechnik wissenschaftlich zu bewerten und einzuordnen.• wissenschaftliche Experimente vorzubereiten, durchzuführen, auszuwerten und zu dokumentieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">• Energieformen und Energieumwandlungen• globaler und nationaler Energieverbrauch

	<ul style="list-style-type: none"> • Energieträgerarten, Ressourcen und Reserven • Grundlagen der Energiewirtschaft • Dampfkraftwerke und Maßnahmen zur Wirkungsgradsteigerung • Gasturbinenkraftwerke und Maßnahmen zur Wirkungsgradsteigerung • Kombinierte Kraftwerke • Einführung in die Modellierung und Simulation von Kraftwerksprozessen mittels EBSILON • Entwicklungsperspektiven in der Kraftwerkstechnik und CO₂-arme Technologien <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung des Aufbaus und der Bedienelemente des Labor-Dampfkraftwerkes • Einstellung definierter Betriebsparameter an einem Dampfkraftwerk • Bestimmung grundlegender Prozessparameter • Ermittlung des Wirkungsgrades der Energieumwandlung
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Präsentation mit Beamer, Onlinematerial, Software EBSILON, Laborversuch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Hanser. 2021. • Strauß, W.: Kraftwerkstechnik. Springer. 2016. • Zahoransky, R. A.: Energietechnik. Springer. 2022. • Kalide, W.: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen. Hanser. 2010. • Rebhan, E. (Hrsg.): Energiehandbuch. Springer. 2002. <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reich, G.: Praktikumsanleitung Dampfkraftwerk, Hochschule Augsburg • Hering, L.: Technische Berichte. Springer. 2019.

Modul**U4.50: Thermische Verfahrenstechnik**

Modulbezeichnung engl.	Thermal Process Engineering
Moduluntertitel	Thermische Verfahrenstechnik mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Thermische Verfahrenstechnik
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3 SWS, Ü: 1 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Umwelttechnik, Grundlagen der Verfahrenstechnik, Thermo- und Fluidmechanik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Begriffe und Methoden der thermischen Verfahrenstechnik zu benennen.• Arten thermischer Trennverfahren sowie ihre Funktions- und Betriebsweisen wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Methoden der thermischen Verfahrenstechnik anzuwenden.• einfache Verfahrensschritte problem- und aufgabenstellungsgerecht zu modellieren.• den Betrieb einfacher Rektifikationsanlagen im Labormaßstab zu beherrschen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• ausgewählte thermische Trennapparate näherungsweise auszulegen, zu analysieren und zu optimieren.• wissenschaftliche Experimente zu dokumentieren.• Beziehung zwischen Theorie und Praxis für ausgewählte thermische Trennverfahren herzustellen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">• Einteilung von Destillationsverfahren und deren Anwendungsgebieten• Einfache kontinuierliche Destillation• Entspannungsdestillation und Teilkondensation

	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache diskontinuierliche Destillation • Rektifikation • McCabe-Thiele-Verfahren zur vereinfachten Auslegung von Rektifikationskolonnen • Bauarten von Rektifikationskolonnen • Fluidodynamik von Rektifikationskolonnen • Methoden zur Prozessintensivierung <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Arten und Aufbau von Rektifikationskolonnen • Betriebsweise von Bodenkolonnen • Einfluss der Betriebsparameter auf Produktmenge und Produktqualität • Trennung eines binären Gemisches mittels einer Rektifikationskolonne • Analyse der Produktzusammensetzung • Anlagensimulation mithilfe von CHEMCAD
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.
Medienformen	Präsentation mit Beamer, Onlinematerial, Software CHEMCAD, Laborversuch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Sattler, K.: Thermische Trennverfahren. Wiley-VCH. 2016 • Mersmann, A.; Kind, M.; Stichlmair, J.: Thermische Verfahrenstechnik. Springer. 2005 • Gmehling, J.; Brehm, A.: Grundoperationen. Wiley-VCH. 2001 • Seader, J. D.; Henley, E.J.: Separation Process Principles. John Wiley. 2015 • Reppich, M.: Anleitung zum Praktikumsversuch Rektifikationsanlage. • Chemstations (Hrsg.): CHEMCAD User Guide. 2022.

Modul**U4.60: Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen**

Modulbezeichnung engl.	Basics of Economics
Moduluntertitel	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensgründung
Lehrveranstaltungen	
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt und Verfahrenstechnik, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 3 SWS; Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none">• den grundlegenden Aufbau des externen Rechnungswesens zu benennen.• den prinzipiellen Aufbau der Finanzberichterstattung zu beschreiben.• die Auswirkungen von Megatrends auf die strategische Unternehmensführung zu benennen.• grundlegende Zusammenhänge aus dem Arbeits- und Steuerrecht zu betriebswirtschaftlichen Abläufen aufzuzeigen.• gängige betriebswirtschaftliche Vorgänge aufzuführen und die Fachterminologie auseinander zu halten.• Methoden zur Ausarbeitung von Geschäftsideen auszuführen. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none">• Wechselwirkungen der firmeninternen Prozesse sowie der Firmenpolitik auf die Zielkonflikte im Unternehmen zu verstehen.• Prozesse und Methoden des internen Rechnungswesens zu verstehen.• aus der betriebswirtschaftlichen Sicht Kurz- und Langfristentscheidungen abzuleiten.• Businesspläne für diverse Geschäftsideen unter Anwendung einschlägiger Methoden abzuleiten.• Hindernisse für den Projekterfolg frühzeitig zu erkennen, ihnen vorzubeugen und sie gegebenenfalls abzuwenden. Kompetenzen:

- für bestimmte betriebswirtschaftliche Vorgänge aus dem internen Rechnungswesen selbstständig Berechnungen durchzuführen und Ergebnisse ingenieurstechnisch zu interpretieren.
- ‚Make or Buy‘-Entscheidungen zu lösen.
- Invest- und Finanzierungsvorhaben zu beurteilen.
- Geschäftsideen aus dem Fachkontext abzuwägen und zu evaluieren.
- Businesspläne in einer Gruppe selbstständig zu entwickeln und zu bewerten.

Inhalt Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre:

- Auswirkungen der Megatrends auf die Unternehmensausrichtung
- Kosten- und Leistungsrechnung
- Vollkosten- und Teilkostenrechnung
- Investition und Finanzierung
- Grundlagen des Arbeitsrechts mit Fokus auf Vergütung
- Einführung in die Grundlagen der Bilanzierung

Grundlagen der Unternehmensgründung:

- Grundlagen Businessplan
- Business Model Canvas
- Leistungs- und Produktportfolio
- Markt und Wettbewerb
- Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken-Analyse
- Marketing und Vertrieb
- Finanzplanung und Finanzierung
- Management, Personal und Organisation
- Innovationsmanagement
- Grundzüge des Steuerrechts
- Gemeinsame Erstellung eines Businessplans für eine ‚reale‘ Geschäftsidee

Studien- und Prüfungsleistungen

Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.

Medienformen

Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, digitale Lernplattform „Moodle“, Dokumentenkamera und Onlinematerial (Webseiten, Videos), Flip-Chart und Moderationskoffer, Demonstrationsobjekte, Kurzreferate und Gruppenarbeiten, Teamevents, Der Stoff des Seminaristischen Unterrichts wird über reale Fallbeispiele in Gruppen erarbeitet bzw. vertieft

Literatur

- Steven, M.: BWL für Ingenieure: Bachelor-Ausgabe, Oldenbourg, München 2012.
- Hutzschenreuter, T.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Grundlagen mit zahlreichen Praxisbeispielen, 7. Aufl., Lehrbuch, Springer Gabler, Wiesbaden 2022. DOI: 10.1007/978-3-658-34210-4.
- Müller, D.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure: Mit 70 Tabellen, 1. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg 2006.
- Nagl, A.: Der Businessplan: Geschäftspläne professionell erstellen mit Checklisten und Fallbeispielen, 10. Aufl., Springer eBook Collection, Springer Gabler, Wiesbaden 2020. DOI: 10.1007/978-3-658-30924-4.
- Heidbrink, M.; Jenewein, W.: High-Performance-Organisationen: Wie Unternehmen eine Hochleistungskultur aufbauen; [mit exklusiven Fallbeispielen aus Wirtschaft, Kultur und Spitzensport: Lucerne Festival Orchestra, DFB-WM-Team 2010, mymuesli, BMW, Credit Suisse u.a, Schäffer-Poeschel, Stuttgart 2011.
- BMWi, Gründerzeiten 07 Businessplan: Businessplan 2019, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Gruenderzeiten/infoletter-gruenderzeiten-nr-07->

businessplan.pdf?__blob=publicationFile&v=39. Zuletzt geprüft am 24.04.2020.

- BMWi, Business Model Canvas: Vorlage 2020, http://www.existenzgruender.de/SharedDocs/Downloads/DE/Checklisten-Uebersichten/Businessplan/16_Business-modell-Canvas.pdf?__blob=publicationFile. Zuletzt geprüft am 24.04.2020.
-

Modul**U5.10: Praktische Tätigkeit (Praxissemester) mit Bericht**

Modulbezeichnung engl.	Practical Training (Internship) with Report
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Praktische Tätigkeit (Praxissemester; U5.11) Wissenschaftlicher Bericht (U5.12)
Veranstaltungsturnus	Winter- und Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt und Verfahrenstechnik, 5. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Arbeitsaufwand	Lehrveranstaltung 1: 690 h Lehrveranstaltung 2: 60 h Gesamtaufwand: 750 h
Credit Points (CP)	25 (U5.11: 23, U5.12: 2)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none">• ingenieurmäßige Arbeitsbereiche in die Aufbau- und Ablauforganisation von Firmen einzuordnen.• technologische Zusammenhänge des gewählten Praktikums zu beschreiben.• die Notwendigkeit wissenschaftlichen Arbeitens weiterführend zu verstehen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none">• ihre bisher erworbenen ingenieurs-, sozial- und weitere fach-Kenntnisse in einem Unternehmen anzuwenden und zu erproben.• unter fachlicher Hilfestellung komplexe ingenieurstechnische Probleme, aus dem erweiterten Bereich des Maschinenbaus zu bearbeiten.• selbstständige Literatur- und Patentrecherchen durchzuführen. <u>Kompetenzen:</u>

-
- durch angeleitete Mitarbeit in der Arbeitsgruppe neue Erkenntnisse zu sammeln. Angestrebt ist die Stärkung der internationalen Kompetenz (Praktikum im Ausland, Korrespondenz in fremden Sprachen).
 - ihre erarbeiteten Konzepte und Lösungen umzusetzen und zu präsentieren.
 - Versuchsdaten wissenschaftlich aufzubereiten.
 - auf Basis der bisher erworbenen Kenntnisse einen wissenschaftlichen Bericht zu verfassen um mit einschlägigen Fachleuten bzw. Spezialisten kommunizieren und zusammenarbeiten zu können.

Studien- und Prüfungsleistungen

Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.

Lehrveranstaltung	U5.11: Praktische Tätigkeit (Praxissemester)
Zuordnung zum Modul	U5.10
Dozent(in)	Tbd
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Praktikum (P): 23 SWS
Arbeitsaufwand	690 h
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Praxissemester absolviert haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ingenieurmäßige Arbeitsbereiche in die Aufbau- und Ablauforganisation von Firmen einzuordnen. technologische Zusammenhänge des gewählten Praktikums zu beschreiben. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ihre bisher erworbenen ingenieurs-, sozial- und weitere fach-Kenntnisse in einem Unternehmen anzuwenden und zu erproben. unter fachlicher Hilfestellung komplexe ingenieurstechnische Probleme, aus dem erweiterten Bereich des Maschinenbaus zu bearbeiten. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> durch angeleitete Mitarbeit in der Arbeitsgruppe neue Erkenntnisse zu sammeln. Angestrebt ist die Stärkung der internationalen Kompetenz (Praktikum im Ausland, Korrespondenz in fremden Sprachen). ihre erarbeiteten Konzepte und Lösungen umzusetzen und zu präsentieren.
Inhalt	<p>Ingenieurmäßiges Arbeiten in max. drei (mind. einem) der folgenden Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> Umweltverwaltung und -genehmigungsverfahren Entwicklung, Berechnung, Projektierung, Konstruktion Produktionsplanung, Fertigungsplanung und -steuerung, Montageplanung und -steuerung Ingenieurstechnische Begleitung von Betrieb, Instandhaltung und Instandsetzung von Maschinen und Anlagen Prüfung, Abnahme, Versuch Vertrieb, Führung eines ingenieurstechnischen Unternehmens, Beratung z.B.: Umweltberatungs- und Umweltdienstleistungen, Umweltmanagement <p>Parallel zum Modul „Praktische Tätigkeit“ findet das auf einer E-Learning-Plattform aufgebaute Modul „U5.20: Betriebsorganisation“ statt</p>
Medienformen	digitale Lernplattform „Moodle“, online Material, Literatur- und Wissensdatenbanken, Bibliotheken sowie Unternehmensspezifisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Hungenberg, H., Wulf, T.: Grundlagen der Unternehmensführung, 6. Aufl., Lehrbuch, Springer Gabler, Wiesbaden, Heidelberg 2021. DOI: 10.1007/978-3-658-35423-7. Braun, S., Senger, E.: Nachhaltigkeitsreporting 4.0, in CSR und Nachhaltigkeitsstandards: Normung und Standards im Nachhaltigkeitskontext, Management-Reihe Corporate Social Responsibility (Hrsg.: B. Schwager), Springer Gabler. Berlin, Heidelberg 2022, S. 119–133. Robens, G., Holzberger, S., Kirchner, A., Kugel, U., Maier, M., Schmid, D.: Produktionsorganisation: Qualitätsmanagement und

Produktpolitik, 11. Aufl., Verlag Europa-Lehrmittel Nourney Vollmer GmbH & Co. KG, Haan-Gruiten 2019.

- Schwager, B.: CSR und Nachhaltigkeitsstandards. Springer Gabler. Berlin. 2022. ISBN 978-3-662-64913-8
 - Blessing, L. T. M.; Chakrabarti, A.: DRM, a design research methodology, Springer, Dordrecht, Heidelberg 2009. DOI: 10.1007/978-1-84882-587-1.
 - Diverse Fachliteratur, je nach betrieblicher Ausrichtung.
-

Lehrveranstaltung	U5.12: Wissenschaftlicher Bericht
Zuordnung zum Modul	U5.10
Dozent(in)	Tbd
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Bericht (StA)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 0 h Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 60 h
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> die Notwendigkeit wissenschaftlichen Arbeitens weiterführend zu verstehen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> selbstständige Literatur- und Patentrecherchen durchzuführen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Versuchsdaten wissenschaftlich aufzubereiten. auf Basis der bisher erworbenen Kenntnisse einen wissenschaftlichen Bericht zu verfassen um mit einschlägigen Fachleuten bzw. Spezialisten zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Wissenschaftliche Auseinandersetzung mit einem Thema Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes zu einem technischen Zusammenhang
Medienformen	digitale Lernplattform „Moodle“, online Materialien, Literatur- und Wissensdatenbanken, Bibliotheken
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Heesen, B.: Wissenschaftliches Arbeiten: Methodenwissen für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium, 3. Aufl., Springer Gabler, Berlin, Heidelberg 2014. DOI: 10.1007/978-3-662-43347-8. Hering, H.: Technische Berichte: Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen, 8. Aufl., Lehrbuch, Springer Vieweg, Wiesbaden, Heidelberg 2019. DOI: 10.1007/978-3-658-23484-3. Maier, P.; Barney, A.; Price, G.: Study Skills for Science, Engineering & Technology Students. Pearson. 2014 Weissgerber, M.; Götz, A.: Schreiben in technischen Berufen: Der Ratgeber für Ingenieure und Techniker: Berichte, Anleitungen, Spezifikationen, Schulungsunterlagen und mehr. Publicis. 2019

Modul	U5.20: Betriebsorganisation
Modulbezeichnung engl.	Operations Management
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	--
Veranstaltungsturnus	Winter- und Sommersemester Das Modul „Betriebsorganisation“ ist ein Fernkurs parallel zum Modul „Industriepraktikum“ über grundlegende betriebliche Themen, wobei die Studierenden sich hierzu über eine E-Learning-Plattform (z.B. „moodle“) untereinander und mit den betreuenden Hochschullehrer:innen austauschen und das neu angelegte Wissen direkt in die tägliche Arbeit einbringen können. Lediglich zum Ende des 4. Semesters wird für ein bis zwei Tage eine Informationsveranstaltung an der Hochschule zum Ablauf des Fernkurses und zur Anwendung der E-Learning-Plattform angeboten.
Kommissarische:r Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann
Dozent(in)	<i>Tbd</i>
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 5. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü) als Blockveranstaltung: 2 SWS, Fernkurs (F): E-Learning, Wahrnehmung des Wochenprogramms Studienarbeit (StA)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 120 h (Fernkurs) Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine

<p>Angestrebte Lernergebnisse</p>	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Merkmale einer Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen zu benennen. • Grundzüge der nichtfinanziellen Berichterstattung zu beschreiben. • Begriffe der Produktionsplanung und -steuerung sowie der Lenkung von Daten wiederzugeben. • grundlegende Vorgehensweisen und Regelungen des Arbeitsschutzes zu erklären. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung einer Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen auseinanderzuhalten. • Planungswerkzeuge, Methoden und Funktionalitäten im Unternehmen zu erklären. • Rechtsgrundlagen, Verantwortung und Haftung bezüglich des Arbeitsschutzes zu interpretieren. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • die Reichweite einer systematischen Vorgehensweise und Vorausdenken in Bezug auf die nichtfinanzielle Berichterstattung für die Unternehmen zu beurteilen. • Zusammenhänge der Produktionsplanung und -steuerung in Unternehmen zu erkennen und neue Sichtweisen weiterzuentwickeln. • selbstständig bezüglich des Arbeitsschutzes in Unternehmen Unfallursachen zu formulieren.
<p>Inhalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Stellen- und Abteilungsbildung ○ Organisationsprozesse und IT-Systeme ○ Schlüsselprozesse im Unternehmen ○ Unternehmensstrategie und Unternehmenssteuerung • Berichterstattung - nichtfinanziell <ul style="list-style-type: none"> ○ Rechtsgrundlagen für eine nichtfinanzielle Berichterstattung ○ Grundzüge und Aufbau einer nichtfinanziellen Berichterstattung ○ Auswirkungen auf die Stakeholder ○ Analyse anhand eines aktuellen Praxisbeispiels • Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (PPS/ERP) <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen der betrieblichen Informationssysteme, Stücklistenwesen etc. ○ Nummernsysteme, Erzeugnisgliederung, Arbeitsablauf und Zeiten, Arbeitsplanung ○ Grundgrößen der Produktionsplanung und -steuerung wie Kapazitäten, Zeiten usw. ○ Produktionsprogrammplanung, Materialsteuerung, Eigenfertigungsplanung, etc. • Arbeitsschutz <ul style="list-style-type: none"> ○ Modernes Verständnis von Arbeitssicherheit ○ Rechtsgrundlagen, Verantwortung und Haftung ○ Ermittlung von Unfallursachen ○ Beurteilung der Arbeitsbedingungen
<p>Studien- und Prüfungsleistungen</p>	<p>Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.</p>
<p>Medienformen</p>	<p>Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial und Lernplattform „moodle“</p>
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schmid, D.: Produktionsorganisation. 10. Aufl. Europa-Verlag. 2017. ISBN 978-3-8085-5278-0. • Schwager, B.: CSR und Nachhaltigkeitsstandards. Springer Gabler. Berlin. 2022. ISBN 978-3-662-64913-8

-
- Kern, P.; Schmauder, M.: Einführung in den Arbeitsschutz für Studium und Betriebspraxis. Hanser. 2005. ISBN 978-3446401990.
-

Modul	U6.10: Wahlpflichtmodule
Modulbezeichnung engl.	Electives
Moduluntertitel	--
Veranstaltungsturnus	Winter- und Sommersemester
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 6.-7. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodule sind zentraler Bestandteil des Studiengangs. Gewählt werden können einzelne Module aus dem studiengangsspezifischen Katalog. Der Wahlpflichtmodulkatalog Bachelor Maschinenbau steht Studierenden ebenfalls offen.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	modulspezifisch
Arbeitsaufwand	6. Semester: 450 h 7. Semester: 450 h Gesamtaufwand: 900 h
Credit Points (CP)	30 6. Semester: 15, 7. Semester: 15
Wahlpflichtmodule	Das aktuelle Angebot ist dem Modulhandbuch zur SPO 2010 zu entnehmen; es wird stetig aktualisiert und erweitert.
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende ausgewählte Wahlpflichtmodule besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachspezifika aus den jeweiligen Modulen zu kennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • fortgeschrittene Aufgabenstellungen aus den jeweiligen Modulen zu bearbeiten. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Bildungsangebote zur Entwicklung eines eigenen Themenprofils auszuwählen. • geeignete Lösungsstrategien auszuwählen. • Ergebnisse bei fortgeschrittenen Aufgabenstellungen zu bewerten.
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe zugeordnete Module; Studien- und Prüfungsleistungen, die im Ausland erbracht wurden, werden gemäß Studien- und Prüfungsordnung nach vorheriger Vereinbarung ganz oder teilweise angerechnet, wenn sie in einem vergleichbaren technischen Studiengang erworben wurden.

Modul	U6.20: Studium Generale (AWP)
Modulbezeichnung engl.	General Studies (Electives)
Moduluntertitel	Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule
Lehrveranstaltungen	--
Veranstaltungsturnus	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck und Fakultät für Angewandte Geistes- und Naturwissenschaften
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 6. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	modulspezifisch
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h
Credit Points (CP)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende „Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule“ besucht haben, verfügen sie über Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen aus anderen Fachgebieten und erweitern ihren Horizont. Dazu wählen die Studierenden neigungsbezogen aus dem breiten Modulkatalog der Fakultät für Angewandte Geistes- und Naturwissenschaften eigenständig Lehrveranstaltungen (3 x 2 SWS) aus.
Inhalt	Die Angebote der Fakultät für Angewandte Geistes- und Naturwissenschaften finden sich auf deren Homepage: https://www.tha.de/Geistes-und-Naturwissenschaften/Studium-Generale.html Derzeit werden Veranstaltungen angeboten u.a. aus den Themenbereichen <ul style="list-style-type: none"> • Geisteswissenschaften • Kultur und Kunst • Musik und Theater • Naturwissenschaft und Technik • Soziale Kompetenzen • Sprachen • Innovation, Gründung, Selbständigkeit Zudem können Kurse der virtuellen hochschule bayern (vhb) anerkannt werden (Voraussetzungen siehe Homepage).
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Homepage und Prüfungsordnung
Medienformen	Siehe Homepage
Literatur	Siehe Homepage

Modul	U6.30: Projekt und Projektmanagement
Modulbezeichnung engl.	Project and Project Management
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Projekt (U6.31) Projektreferat (U6.32) Projektmanagement (U6.33)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Kommissarisch modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Stefan Braunreuther
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 6. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Arbeitsaufwand	U6.31: 135 h U6.32: 15 h U6.33: 120 h Gesamtaufwand: 270 h
Credit Points (CP)	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Vor Beginn der Projektarbeit sollte das praktische Studiensemester abgeschlossen sein. Die begleitende Teilnahme an Projektmanagement ist Pflicht. Die Studienleistung wird ganz oder teilweise anerkannt, wenn sie an einer ausländischen Hochschule oder im Auslandsstudium erbracht wurde.
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse und Methoden der Projektabwicklung und Kostenkalkulation zu benennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ihre bisher erworbenen Lernergebnisse während des Studiums in einem praktischen Fallbeispiel anzuwenden. • Wechselwirkungen und Wechseldeutigkeiten der firmeninternen Prozesse und der Firmenpolitik auf die Zielkonflikte im Unternehmen zu verstehen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben im Projektteam zu organisieren und Ergebnisse im Team hervorzubringen. • Hindernisse für den Projekterfolg frühzeitig zu erkennen, ihnen vorzubeugen und sie gegebenenfalls abzuwenden. • gruppendynamische Prozesse zu identifizieren und zu beurteilen. • Aufgaben im Projektteam zu organisieren und Ergebnisse im Team hervorzubringen. • Leistungsvermögen von Organisationsstrukturen systematisch zu kategorisieren und zu bewerten.
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.

Lehrveranstaltung	U6.31: Projekt
Zuordnung zum Modul	U6.30
Dozent(in)	Tbd
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Seminar (S): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 15 h (S: 1 SWS) Eigenstudium: 120 h Gesamtaufwand: 135 h
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse und Methoden der Projektabwicklung und Kostenkalkulation zu benennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ihre bisher erworbenen Lernergebnisse während des Studiums in einem praktischen Fallbeispiel anzuwenden. • Prozesse und Methoden der Projektabwicklung und Kostenkalkulation zu verstehen. • fachliche, organisatorische und menschliche Aspekte einer interdisziplinären Aufgabe sachgerecht zu beurteilen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben im Projektteam zu organisieren und Ergebnisse im Team hervorzubringen. • Hindernisse für den Projekterfolg frühzeitig zu erkennen, ihnen vorzubeugen und sie gegebenenfalls abzuwenden. • gruppendynamische Prozesse zu identifizieren und zu beurteilen.
Inhalt	<p>Kleine Arbeitsgruppen bearbeiten eigenständig und eigeninitiativ praxisorientierte Problemstellungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Themenwahl (Themenvorschlag durch Studenten möglich): Zusammenstellen der Projektgruppe durch den Dozent(in)nen, ggf. nach fachlichen Gesichtspunkten • Anfertigen eines schriftlichen Erstberichtes (Inhalt: Hintergründe, Ziele, Inhalt und Abgrenzung des Projektthemas, Pflichtenheft, Projektstrukturplan, Meilensteine, Aufgabenverteilung, Zeit- und Kostenplan, Teilnehmer und Kooperationspartner) • Schriftliche Abschlussausarbeitung mit Darstellung der Projektarbeit und der Projektplanung (letzter Stand) • Wissenschaftliches Infoplakat • Abschluss des Projekts mit einer 30- bis 40-minütige gemeinsame Präsentation mit Publikumsdiskussion
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	<p><u>Bei Konstruktionsprojekten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoischen, F: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag, 35. Auflage 2016 oder neuer, ISBN 978-3-06-151040-4. • Gomeringer - Tabellenbuch Metall. Europa Verlag, 46. Auflage, 2014, ISBN 978-3-8085-1676-8. <p><u>Bei allen anderen Projekten</u> Fachliteratur gemäß Aufgabenstellung</p>

Lehrveranstaltung	U6.32: Projektreferat
Zuordnung zum Modul	U6.30
Dozent(in)	Tbd
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Referat (Ref)
Arbeitsaufwand	Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 15 h
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse und Methoden der Projektabwicklung und Kostenkalkulation zu benennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ihre bisher erworbenen Lernergebnisse während des Studiums in einem praktischen Fallbeispiel anzuwenden. • Prozesse und Methoden der Projektabwicklung und Kostenkalkulation zu verstehen. • fachliche, organisatorische und menschliche Aspekte einer interdisziplinären Aufgabe sachgerecht zu beurteilen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben im Projektteam zu organisieren und Ergebnisse im Team hervorzubringen. • Projektergebnisse transparent darzustellen und strukturiert zu präsentieren.
Inhalt	Zugehörig zum Hauptmodul „Projekt“ wird ein individuelles Referat ausgearbeitet.
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	Fachliteratur gemäß Aufgabenstellung

Lehrveranstaltung	U6.33: Projektmanagement
Zuordnung zum Modul	U6.30
Dozent(in)	Tbd
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 120 h
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse und Methoden (agil, klassisch, hybrid) der Projektabwicklung zu benennen. • Zusammenhänge zwischen Zielorientierung, Organisation und Unternehmenserfolg zu erkennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkungen und Wechseldeutigkeiten der firmeninternen Prozesse und der Firmenpolitik auf die Zielkonflikte im Unternehmen zu verstehen. • ihre bisher erworbenen Lernergebnisse während des Studiums in einem praktischen Fallbeispiel anzuwenden. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • projektspezifisch den Einsatz von agilen und klassischem Projektmanagementmethoden gegenseitig abzuwägen und zu evaluieren. • Aufgaben im Projektteam zu organisieren und Ergebnisse im Team hervorzubringen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Agiles Projektmanagement • Klassisches Projektmanagement • Hybrides Projektmanagement • Projektstrukturierung • Methoden und Bewerten der Problemlösung • Planungs-Prozessdokumentation • Präsentation des methodischen Vorgehens im Projekt • Wissenschaftliche Recherche und Zitieren • Aufbau und Ablauf einer Gruppenpräsentation • Erstellung wissenschaftliches Poster • Erfahrungssicherung/QM-Ansatz • Durch einen Quality-Gate-Ansatz stellen die Gruppen im 2-wöchentlichen Rhythmus den Arbeitsfortschritt vor.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera und Onlinematerial, Videoclips, Skript
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kuster, J.: Handbuch Projektmanagement. 5. Aufl. Springer. 2022. ISBN (e-book) 978-3-662-65473-6. • Womack, J. P.: Lean Thinking, Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Simon & Schuster. 2003 • Schwaber, Irlbeck: Agiles Projektmanagement mit Scrum. Microsoft Press. 2007 • Pichler: Scrum Agiles Projektmanagement erfolgreich einsetzen. dpunkt. 2007.

Modul	U7.10: Bachelorarbeit
Modulbezeichnung engl.	Bachelor Thesis
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	--
Veranstaltungsturnus	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Dozent(in)	Dozent(in)nen der Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik; mindestens eine(r) der Prüfer(innen) muss Professor(in) an der genannten Fakultät der Technischen Hochschule Augsburg sein.
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik, 7. Semester (Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit erfolgt gem. SPO in der Regel zu Beginn des 7. Studienseesters)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul; es ist zentraler Bestandteil des Studiengangs und wesentliches Element der Profilbildung der individuellen Ingenieurpersönlichkeit.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Abschlussarbeit
Arbeitsaufwand	360 h (in zusammenhängender, ausschließlicher Bearbeitung binnen 2 Monaten abschließbar)
Credit Points (CP)	12
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul absolviert haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • technologische Zusammenhänge des gewählten Themas zu beschreiben. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig ein komplexes Problem aus dem Bereich der Umwelt- und Verfahrenstechnik zu bearbeiten und dieses in einer schriftlichen Ausarbeitung sowie Präsentation darzustellen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Probleme aus dem Bereich der Umwelt- und Verfahrenstechnik zu gliedern, analysieren, lösen und zu bewerten. • Abläufe zielgerichtet zu steuern.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Aufgabenstellung • Verfassen eines Exposés • Ermitteln der Arbeitsschritte • Strukturieren der Arbeitspakete • Kontrolle des Arbeitsfortschritts • Wissenschaftliches Arbeiten mit Informationsquellen • Strukturieren von Dokumentationen • Präsentationstechniken und Kolloquium zur Bachelorarbeit in geeigneter Form
Studien- und Prüfungsleistungen	Abschlussarbeit
Medienformen	Themen- bzw. projektabhängig

-
- Literatur**
- Stickel-Wolf, C.; Wolf, C.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. Erfolgreich studieren – gewusst wie! Springer Gabler. 2022.
 - Hering, H.: Technische Berichte. Springer Vieweg. 2019.
 - Wird vom jeweiligen Betreuer/von der jeweiligen Betreuerin bekannt gegeben. Entsprechend der Aufgabenstellung eigenständig ausgewählt.
-

Modul	U7.20: Bachelor-Seminar
Modulbezeichnung engl.	Bachelor Seminar
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	--
Veranstaltungsturnus	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Dozent(in)	<i>tbd</i>
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 7. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul; es ist zentraler Bestandteil des Studiengangs und wesentliches Element der Profilbildung der individuellen Ingenieurpersönlichkeit.

Weitere Angaben zum Modul folgen.