Westfälische Hochschule

Modulhandbuch für den Studiengang

Umwelttechnik

mit dem Abschluss Bachelor of Engineering (B.Eng.)

im Fachbereich Maschinenbau, Umwelt- und Gebäudetechnik

Lehreinheit Umwelt- und Gebäudetechnik

der
Westfälischen Hochschule
Gelsenkirchen, Bocholt, Recklinghausen

Stand: 14.02.2025

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 2

Berufsbild im Bereich Umwelttechnik 3

Lehrformate im Studium 4

Abwassertechnik (AWT) Wastewater Treatment 6

Angewandte Informatik 8

Betriebswirtschaft für Ingenieure (BWI) 10

Chemie / Chemistry (CHE) 12

Immissionsschutz / Emission protection (ISZ) 14

Instandhaltung (ISH) 16

Kreislaufwirtschaft (KRW) 18

Kunststoff- und Materialtechnik / Plastics and materials technology (KUM) 20

Mathematik 1 (MA1) / Mathematics 1 22

Mathematik 2 (MA2) / Mathematics 2 24

Mechanik (ME1) 26

Physik (PHY) / Physics 28

Praxisphase (PRP) / Internship 30

Projektmanagement (PMT) 31

Ressourcenmanagement / Ressource management (RMT) 33

Strömungs- und Wärmetechnik (SUW) 35

Teamprojekt (TEP) 37

Technische Darstellung CAD 39

Thermodynamik (THD) 41

Umweltanalytik (UWA) Environmental Analytical Techniques 43

Umweltwirtschaft und -recht (UWI) 45

Verfahrenstechnik thermisch-biologisch-chemisch (VTB) 47

Verfahrenstechnik mechanisch (VTM) 49

Wasseraufbereitung (WAU) Water Treatment 51

Zukunftswerkstatt (ZUW) Future Lab 53

Bachelorarbeit (BAT) / Bachelor Thesis 55

Kolloquium zur Bachelorarbeit (KOB) / Colloquium Bachelor Thesis 57

Vorwort

Im Februar 2025

Liebe Studierende,

Die Beschreibung der Pflichtmodule soll Ihnen helfen, sich schnell und verbindlich eine Vorstellung über die Inhalte Ihres Studiums zu verschaffen.

Die Gliederung der Modulbeschreibungen zeigt an, wann und von wem die Module gehalten werden und welche Voraussetzungen für die Teilnahme und die Vergabe von ECTS-Credits notwendig sind.

Die Modulinhalte werden stichpunktartig aufgelistet und beschrieben. Zusätzlich geben die Lernergebnisse an, welche fachlichen und personalen Kompetenzen Sie im jeweiligen Modul erwerben.

Die Modulbeschreibungen der Wahlpflichtmodule Ihres Studiengangs sind in einem separaten Modulhandbuch der Lehreinheit „Umwelt- und Gebäudetechnik“ zusammengefasst.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und viel Erfolg bei Ihrem Studium an der Westfälischen Hochschule in der Lehreinheit „Umwelt- und Gebäudetechnik“.

Ihre Dozentinnen und Dozenten

der Lehreinheit „Umwelt- und Gebäudetechnik“

Berufsbild im Bereich Umwelttechnik

Der Bachelorstudiengang „Umwelttechnik“ bildet Fachkräfte aus, die technische Lösungen für Umwelt- und Nachhaltigkeitsfragen entwickeln und umsetzen. In einer Welt, in der Ressourcenknappheit, Klimawandel und Umweltverschmutzung immer größere Herausforderungen darstellen, sind innovative Ingenieurinnen und Ingenieure gefragt, die ökologische Verantwortung mit technischem Know-how verbinden. Der Studiengang vermittelt interdisziplinäre Kompetenzen, die es ermöglichen, nachhaltige Prozesse bspw. in der Wasseraufbereitung, der Kreislaufwirtschaft sowie beim Energiemanagement zu gestalten. Dabei werden sowohl klassische ingenieurwissenschaftliche Grundlagen als auch moderne digitale Methoden und Umweltinformationssysteme integriert.

Studienfächer wie Materialtechnik, Ressourcenmanagement und Instandhaltung sowie ein breites Wahlpflichtangebot adressieren gezielt aktuelle Herausforderungen und ergänzen so die technischen Kernfächer.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, technische Verfahren zu verstehen, zu analysieren und aktiv mitzugestalten, insbesondere unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten, Energieeffizienz und Ressourcenschonung. Neben fundiertem ingenieurwissenschaftlichem Fachwissen werden auch Kompetenzen in den Bereichen Informationstechnologie und Betriebsführung vermittelt. Die hervorragende Arbeitsmarktlage eröffnet vielseitige Karrierewege in unterschiedlichsten Branchen, von kommunalen und privaten Entsorgungsunternehmen über Wasserverbände und Umweltbehörden bis hin zu Ingenieurbüros und Industrieunternehmen. Die Kombination aus technischer Expertise, digitaler Kompetenz und nachhaltigem Denken macht die Absolventinnen und Absolventen zu gefragten Fachkräften in einem dynamischen und zukunftsorientierten Berufsfeld.

Lehrformate im Studium

Die Lerninhalte im Studium werden je nach Fach- und Kompetenzentwicklung in unterschiedlichen Formaten angeboten.

Nach folgend werden die vier meistgenutzten Formate kurz erläutert. Darüber hinaus gibt es noch einige weitere Formate wie beispielsweise „flipped class room“ Konzepte, die meist mit Onlinemedien einhergehen.

Vorlesung

In der Vorlesung werden die Lerninhalte im Wesentlichen vom Dozenten / der Dozentin zusammenhängend vorgetragen. Hierbei kommen meist unterstützende Medien zum Einsatz. (Tafel, Beamer, Visualiser oder Smart Board). Vorlesungen können auch für großen Gruppen gehalten werden.

Übung

Die Übungen unterstützen die Vorlesungen und werden vom Professor / der Professorin und Mitarbeitern / Mitarbeiterinnen gehalten. Hier werden praxisbezogene Aufgaben gelöst. Dies erfolgt entweder durch „Vorrechnen“ oder durch die Bearbeitung durch die Studierenden (einzeln und in Gruppen).

In Kombination mit blended learning Konzepten erfolgt die Bearbeitung der Aufgaben vor der eigentlichen Übung. Hier werden dann lediglich Fragen geklärt und Lösungskonzepte besprochen.

Die Übungsgruppen bestehen höchstens aus 20 Studierenden.

Seminar

Seminare sind vergleichbar mit Übungen und vertiefen den Lehrinhalt der Vorlesungen. Allerdings sind diese interaktiv gestaltet. Dies erfolgt z. B. durch Referate / Seminararbeiten und / oder Präsentationen mit anschließender Diskussion.

Die Seminargruppen bestehen höchstens aus 20 Studierenden.

Praktikum

Praktika sollen das gelernte Wissen an praktischen Beispielen vertiefen. Hierzu werden Versuche oder Aufgaben in kleinen Gruppen selbständig bearbeitet. Die Laborverantwortlichen geben bei Bedarf Hilfestellung. Im Bereich der Ingenieurwissenschaften sind dies oftmals Experimente, die neben den Fachinhalten auch den Umgang mit Messtechnik und gängiger Auswertesoftware vermitteln. Daneben gibt es jedoch auch Softwarepraktika, bei denen Expertenprogramme zum Einsatz kommen. Hierfür hat die Lehreinheit mehrere PC-Pools (z.B. Labor für Numerische Mathematik & Simulation).

Die Praktikumsgruppen bestehen höchstens aus acht Studierenden.

Tutorium

Tutorien sind unterstützende Veranstaltungen. Hier wird der Stoff der Lehrveranstaltungen wiederholt und vertieft. Die Tutorien sind freiwillig und gehen über die Präsenzstunden der Module hinaus. Oftmals werden hier gemeinsam Übungsaufgaben bearbeitet, während der Tutor / die Tutorin als Ansprechpartner mit Rat und Tat zur Seite steht. Die Tutoren sind meist Studierende höherer Semester, so dass die eigenen Erfahrungen mit einfließen.

Neben fachlichen Themen werden in Tutorien aber auch grundlegende Informationen für einen erfolgreichen Studienstart oder Lerntrainings vermittelt.

Abwassertechnik (AWT) Wastewater Treatment

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: 60 Übung: 20 Praktikum: 9

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

Fachkompetenz (FK):
Die Studierenden beherrschen das Vokabular der Abwassertechnik und kennen relevante Inhaltsstoffe kommunaler und industrieller Abwässer. Die Studierenden verstehen die verschiedenen Prozesse und Verfahren zur Behandlung von Abwasser und sind in der Lage, technische Anlagen zur Ableitung und Reinigung von Abwasser unter Berücksichtigung geltender Regelwerke zu planen, zu bauen und zu betreiben.

Personale Kompetenz (PK):
Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung der Abwassertechnik für moderne Zivilisationen. Im Rahmen der Praktika lernen die Studierenden in Gruppen Aufgaben zu bearbeiten, Ergebnisse zu bewerten, zu protokollieren und zu kommunizieren.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)
- Allgemeine Einführung in die Abwassertechnik
- Relevante Parameter im Abwasser und Bestimmungsmethoden
- Differenzierung von Frachten und Konzentrationen, Stofffraktionierung
- Verfahren der Abwasserreinigung (industriell/kommunal)
- Dimensionierung von Belebungsanlagen nach DWA-A 131
- Grundlagen der Abwasserableitung
- aktuelle Herausforderungen in der Abwasserbehandlung

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)
In den Übungen und Praktika lösen die Studierenden selbstständig Aufgabenstellungen und validieren sowie präsentieren die Ergebnisse. Dies erfordert unter anderem die Anwendung von DWA-Regelwerken, Formblättern und Tabellenwerken sowie den sicheren Umgang mit mathematischen, physikalischen und chemischen Grundlagen.

4 Lehrformen
Vorlesung, Übung, Praktikum, eLearning-Elemente

5 Teilnahmevoraussetzungen
keine

6 Prüfungsformen
Semesterarbeit

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten
Bestandene Prüfung (Note)

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
keine

9 Stellenwert der Note für die Endnote
ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender
Prof. Dr.-Ing. Ruben-Laurids Lange

11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in moodle • GUJER, Willi, 2007. Siedlungswasserwirtschaft [online]. 3., bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN 9783540343301. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-540-34330-1 • Londong, Abwasserbehandlung, Bauhaus-Universität Weimar • Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA), 2006. DWA-Regelwerk A 110, Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen. ISBN 3-939057-16-9 • Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft (DWA), Abwasser und Abfall, 2016. DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 131, Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen. ISBN 978-3-88721-331-2

Angewandte Informatik

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AIN	180 h	6 ECTS	1.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: 60 Übung/P: 20 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen**

Fachkompetenz (FK): Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Anwendungsmöglichkeiten von Rechnern und Mikrocontrollern einzuschätzen,
- Kommunikation und entsprechende Protokolle in Client-Server-Systemen bzw. Rechnernetzen zu beschreiben,
- Tabellenkalkulationssysteme zur Datenaufbereitung und Datenanalyse einzusetzen,
- einfache Programme zur Lösung technisch-wissenschaftlicher Probleme in der Programmiersprache Python nachzuvollziehen, zu beschreiben und selbst zu entwickeln,
- den Sinn und Aufbau z.B. von Auswahlanweisungen, Schleifenkonstruktionen, grundlegenden Datenstrukturen und Funktionen zu beschreiben und entsprechende Programmierkonzepte auf Probleme anzuwenden,
- Klassen und elementare Konzepte der Objektorientierung zur Problemlösung einzusetzen.
- Darüber hinaus kennen die Studierenden den Raspberry Pi Pico als Mikrocontrollerplattform und können über Python-Programme auf angeschlossene Hardware (z.B. Sensoren) zugreifen.

Personale Kompetenz (PK): Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- sich in neue Themengebiete einzuarbeiten,
- mit formalen Sprachen zu arbeiten.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Aufbau von Rechnernetzen und Client-Server-Systemen (IP-Adressen, grundlegende Dienste, Protokolle)
- Tabellenkalkulationssysteme: Einsatz von Bezügen, Formeln und Funktionen
- Programmieren in Python
  - Eingabe, Ausgabe
  - Variablen und Datentypen
  - Operatoren
  - Auswahlanweisungen
  - Schleifen
  - Funktionen
  - Klassen
  - Listen, Tupel, Mengen und Wörterbücher

	○ Einsatz des Mikrocontrollers Pi Pico ○ Ansteuerung von Sensoren und Aktoren **Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):** • Die Studierenden können sich die Funktionalität von Software-Werkzeugen erschließen. • Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Probleme in Teilprobleme zu zerlegen. • Die Studierenden sind in der Lage, zu abstrahieren und Aufgaben systematisch zu bearbeiten.
4	**Lehrformen** Vorlesung, Übungen, Praktika, videobasiertes Blended-Learning
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestandene Klausurarbeit (Note)
8	**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung** Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum zur Lehrveranstaltung
9	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen): Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Wasserstoffsysteme und Erneuerbare Energien
10	**Stellenwert der Note für die Endnote** ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
11	**Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Dunker
12	**Sonstige Informationen / Literatur** • Vorlesungsskript • *Ernesti, Johannes u. Kaiser, Peter* Python 3 Rheinwerk Computing (2023) Auch als Online-Ressource (5. Auflage) https://openbook.rheinwerk-verlag.de/python/ • *García, Ricardo Hernández* Excel 2021: Grundkurs kompakt und Aufbaukurs kompakt Herdt-Verlag (2022) • *Selfhtml e.V.* SELFHTML https://selfhtml.org • *Weigend, Michael* Python 3 mitp Verlag (2022)

Betriebswirtschaft für Ingenieure (BWI)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	2.	Sommersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK: Die Studierenden werden mit betriebswirtschaftlichem Vokabular vertraut gemacht, können die verschiedenen betriebswirtschaftlichen Teilbereiche eines Unternehmens benennen und Beziehungen zwischen diesen Teilbereichen beschreiben sowie Problemstellungen der Unternehmensführung erklären. Insbesondere in den Bereichen Rechnungswesen/Finanzierung können die Studierenden erste Instrumente (bspw. Scoringverfahren) und (Rechen-)Verfahren durchführen.

PK: Die Studierenden können themenspezifische Diskussionen führen. Sie erwerben Kompetenzen sich für die eigenen Wertvorstellungen einzusetzen und konkurrierende zu tolerieren.

3 Inhalte

Ausgangspunkt der Veranstaltung sind die wesentlichen Facetten des funktionsorientierten Unternehmensmodells.

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Unternehmensziele und Zielbeziehungen
- Beschaffung
- Marketing
- Organisation
- Personalwesen
- Rechnungswesen
- Finanzierung

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

Identifikation von Zielkonflikten einer nachhaltigen Unternehmensführung sowie Reflexion des eigenen Einflusses auf die Verfolgung der Unternehmensziele.

4 Lehrformen

Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt und integriert regelmäßig Experten zu einzelnen Fachgebieten aus der Praxis. In Einzel- und Gruppenübungen sowie Diskussionen werden ausgewählte Themen vertieft.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Keine

6 Prüfungsformen

i.d.R. Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausurarbeit (Note)

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

Das Modul ist grundsätzlich geeignet, in anderen (ingenieurwissenschaftlichen) Studien-gängen eingesetzt zu werden.

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt.

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Markus Thomzik

11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Begleitende Unterlagen zu Vorlesung und Übung in *moodle* • Vahs, D.; Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel, neueste Auflage. • Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen, neueste Auflage.

Chemie / Chemistry (CHE)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	1.	Wintersemester	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	**Kontaktzeit** 60 h	**Selbststudium** 120 h	**geplante Gruppengröße** Vorlesung: 60 Studierende Übung: 20 Studierende Praktikum: 10 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

Fachkompetenz (FK):
Die Studierenden beherrschen das Grundvokabular der Chemie. Sie kennen die wissenschaftlichen Grundlagen chemischer Zusammenhänge und sind mit dem Thema der Stoffumwandlung durch chemische Reaktion vertraut. Mit dem Wissen des Atomaufbaus der unterschiedlichen Elemente kann der Ablauf chemischer Reaktionen wie Redoxreaktionen, Gleichgewichte und deren Beeinflussung, Reaktionen von Säuren und Basen und ausgewählte Themen der Elektrochemie dargestellt werden.

Personale Kompetenz (PK):
Die Studierenden reflektieren Fragestellungen von Stoffen und deren unterschiedlichen Anwendungsfälle ihres möglichen Berufsalltags. Sie können im Team Experimente vorbereiten, durchführen sowie präsentieren und protokollieren:

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)

- Aufbau von Materie
- Chemische Bindungen
- Aggregatzustände
- Grundlagen und Aufbau des Periodensystems
- Chemische Reaktionen
- Grundlagen der Stöchiometrie
- Redox-Reaktionen
- Chemische Gleichgewichte und Massenwirkungsgesetz
- Grundlagen der Elektrochemie
- Grundlagen der organischen Chemie

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)

- Protokollführung, Verwendung von Formblättern und Tabellenwerken, Lesen und Umsetzen von Versuchsanordnungen, Auswahl geeigneter Messtechnik und -methoden

4 Lehrformen
Vorlesung, Übung, Praktikum

5 Teilnahmevoraussetzungen
keine

6 Prüfungsformen
i.d.R. Klausur (schriftlich)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten
Notwendige aktive und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Bestandene Klausur (Note) und Praktikumsnachweis

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):
entsprechend Bachelorprüfungsordnung

9 Stellenwert der Note für die Endnote

	ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	**Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender** Prof. Dr.-Ing. Thomas Brümmer
11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktium in moodle • Aktueller Semesterapparat in der Bibliothek • Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Bannwarth, Kremerm Schulz Springer 2011 • Chemie, Grundwissen für Ingenieure, Blumenthal, Linke Vierth, Teubner 2006 • Grundlagen, technische Anwendungen, Rohstoffe, Analytik und Experimente, Peter Kurzweil. Springer Vieweg Verlag 2019 • Chemie: Das Basiswissen der Chemie von Charles E. Mortimer und Ulrich Müller, 9. Oktober 2019 • Hoinkis, Jan: Chemie für Ingenieure. -14. Aufl. – Wiley-VCH, Weinheim 2016

Immissionsschutz / Emission protection (ISZ)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	2.	Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: 60 Studierende Übung: 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

Fachkompetenz (FK):
Nach Abschluss des Moduls Immissionsschutz verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen. Sie sind in der Lage, die rechtlichen Rahmenbedingungen und technischen Standards des Immissionsschutzes anzuwenden. Die Studierenden können Emissionsquellen identifizieren und bewerten sowie geeignete Maßnahmen zur Emissionsminderung entwickeln und umsetzen.

Personale Kompetenz (PK):
Die Studierenden reflektieren eigenständig Fragestellungen zum Immissionsschutz und deren Auswirkungen. Sie können im Team Fragestellungen vorbereiten, beantworten und präsentieren.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)

- Einführung in den Immissionsschutz
- Grundlagen und Anwendung des Bundesimmissionsschutzgesetzes
- Grundlagen zu Luftschadstoffen und Lärmemissionen
- Auswahl geeigneter Messtechnik und -methoden
- Maßnahmen zur Reduktion und Vermeidung von Immissionen
- Ableiten geeigneter Schutzmaßnahmen

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)

- Durchführung von allgemeinen Berechnungen
- Abstrahieren von technischen Fragestellungen durch geeignete Bilanzierungen
- Verständnis für die grundlegenden Zusammenhänge Entstehung, Vermeidung und Schutz vor Immissionen – Erkennen kausaler Wirkzusammenhänge

4 Lehrformen
Vorlesung, Übung

5 Teilnahmevoraussetzungen
keine

6 Prüfungsformen
i.d.R. Präsentation (formativ, benotet), Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten
Bestandene Klausur (Note)

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):
entsprechend Bachelorprüfungsordnung

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender
Prof. Dr.-Ing. Stefan Binkowski

11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Handbuch Betrieblicher Immissionsschutz, Förtsch, G.; Meinholz, H.: Springer Technik, Informatik 2020 • Bundes-Immissionsschutzgesetz: Textsammlung mit Einführung und Erläuterungen : BImSchG, BImSch-Verordnungen, EMASPrivilegV, KNV-V, TA Luft 2021, TA Lärm, UVPG, USchadG, TEHG, ZuV 2020, EHV 2030, FluglSchG, 2. u. 3. FlugLSV, KSG. K. Hansmann, M. Röckinghausen. Baden-Baden: Nomos, 2023 • Technischer Lärmschutz: Praktische Methoden zur Minderung von Lärm und Schwingungen. Schirmer, W.; Hübelt, J., Springer Technik, Informatik 2023

Instandhaltung (ISH)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminar (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK: Die Instandhaltung gerät zunehmend in den Fokus von Optimierungsbemühungen sowohl in produzierenden Unternehmen als auch bei der Bewirtschaftung technischer Anlagen und Gebäude. In der Praxis sind dabei Ziel- und Interessenkonflikte zu berücksichtigen. Im Modul lernen die Studierenden die komplexen Zusammenhänge des Instandhaltungsmanagements für das Facility Managements kennen sowie dessen Bedeutung u. a. für den Umweltschutz in Industrieunternehmen.

PK: Die Studierenden können theoretisch erworbenes Wissen auf konkrete, studiengangsbezogene Praxisbeispiele anwenden. Sie können aus einer Vielzahl an Möglichkeiten die für ein Praxisbeispiel passenden aussuchen und die Auswahl begründen. Die sich daraus ergebenden konkreten Chancen und Risiken können argumentativ vertreten werden.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Regelkreis Instandhaltungsmanagement
- Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung
- Abnutzungs- und Ausfallverhalten technischer Systeme
- Instandhaltungsstrategien und Wahl der Instandhaltungsstrategie
- Organisation der Instandhaltung
- Ersatzteilmanagement
- Softwareeinsatz in der Instandhaltung
- Methodische Ansätze zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit (TPM, Lean Maintenance)
- Rechtliche Rahmenbedingungen, Normen und Richtlinien

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

Verständnis von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen, Erkennen und Bewerten von Zielkonflikte, Ableitung unternehmensspezifischer Instandhaltungskonzepte.

4 Lehrformen

Vorlesung, Seminar

5 Teilnahmevoraussetzungen

keine

6 Prüfungsformen

i.d.R. Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausurarbeit (Note)

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

In den Bachelor-Studiengängen UIW und TFM

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender

Prof. Dr. Daniela Gutberlet

11 Sonstige Informationen / Literatur

- Unterlagen zu Vorlesung und Seminar in moodle
- DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung, Beuth-Verlag, Berlin

	• Alcalde Rasch, Alejandro: Erfolgspotential Instandhaltung, Theoretische Untersuchung und Entwurf eines ganzheitlichen Instandhaltungsmanagements, Berlin 1999 • Matyas, Kurt: Instandhaltungslogistik, Qualität und Produktivität steigern, 7. Erweiterte Auflage, Carl Hanser-Verlag, München 2019 • Strunz, Matthias: Instandhaltung, Grundlagen-Strategien-Werkstätten, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012

Kreislaufwirtschaft (KRW)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4.	Sommersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK: Die Studierenden kennen die Anlagen und Infrastrukturen zur Sammlung, für den Transport und die Entsorgung bzw. Kreislaufführung von Reststoffen und Abfällen aus privaten Haushalten sowie Handels-, Gewerbe- und Industriebetrieben. Die im Kreislaufwirtschaftsgesetz und weiteren relevanten Regelwerken verankerten Anforderungen können sowohl für private Haushalte als auch im innerbetrieblichen Abfallmanagement operativ umgesetzt werden. Zusammenhänge und unterschiedliche Rollen und Blickwinkel der Marktakteure werden erkannt.

PK: Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren, um praktische Versuche durchzuführen. Wesentliche Inhalte und Ergebnisse zu einem Thema können schriftlich zusammengefasst und präsentiert werden. Unterschiedliche Perspektiven/Meinungen können adäquat vertreten und in kurzen Wortbeiträgen dargestellt werden.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Prozess der Kreislaufwirtschaft (Einführung und Systemgrenzen)
- Regulatorischer Rahmen für die Abfallwirtschaft in Deutschland
- Abfallanalyse als Basis für die Prozessgestaltung
- Abfallströme unterschiedlicher Herkunft
- Abfallwirtschaftsplanung
- Bestehende Systeme der Kreislaufwirtschaft und Zirkulären Wertschöpfung
- Innerbetriebliches Abfallmanagement
- Deponietechnik

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

Umsetzung gesetzlicher Anforderungen in betriebliche Aktivitäten, Prozessgestaltung und -organisation

4 Lehrformen

Vorlesung, Praktikum

5 Teilnahmevoraussetzungen

keine

6 Prüfungsformen

Praktikumsbericht (benotet, Voraussetzung zur Klausurteilnahme) und Präsentation (benotet)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandenes Praktikum (Bericht) und bestandene Klausurarbeit (Gewichtung 40:60)

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

keine

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender

Prof. Dr. Daniela Gutberlet

11 Sonstige Informationen / Literatur

- Unterlagen zu Vorlesung und Seminar in moodle
- Aktuelle Fassung des Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)
- Kranert, Martin (Hrsg.): Einführung in die Kreislaufwirtschaft; 5. Auflage; Springer Vieweg; 2017.

	• Bilitewski, B. & Härdtle, G.: Abfallwirtschaft, Handbuch für Praxis und Lehre; 4. Auflage, Springer Vieweg; 2013 • Speidel N.; Antic Anne Kathrin: Praxishandbuch Abfallmanagement: Wie Unternehmen die Kreislaufwirtschaft in Schwung bringen; Haufe Group; 2023

Kunststoff- und Materialtechnik / Plastics and materials technology (KUM)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4.	Sommersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: 60 Studierende Übung: 20 Studierende Praktikum: 10 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

Fachkompetenz (FK):
Die Studierenden kennen die Werkstoffgruppe Kunststoffe und die nicht metallischen Werkstoffe in ihren grundlegenden Eigenschaften sowie Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren. Sie kennen die prinzipiellen Zusammenhänge zwischen dem strukturellen Aufbau der Werkstoffe und den daraus ableitbaren Eigenschaften.

Personale Kompetenz (PK):
Die Studierenden haben durch kommunikative Auseinandersetzung in den Übungen und im Praktikum eine studiengangsbezogene personale Kompetenz erworben.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)

- Aufbau und Struktur von Kunststoffen
- Verformungsverhalten von Kunststoffen
- Herstellverfahren von Kunststoffbauteilen
- Recyclingmöglichkeiten von Kunststoffen
- Aufbau und Struktur von keramischen Werkstoffen und Glas
- Herstellung von keramischen Bauteilen

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)

- Protokollführung, Verwendung von Formblättern und Tabellenwerken, Lesen und Umsetzen von Versuchsanordnungen, Auswahl geeigneter Messtechnik und -methoden

4 Lehrformen
Vorlesung, Übung, Praktikum

5 Teilnahmevoraussetzungen
keine

6 Prüfungsformen
i.d.R. Klausur (schriftlich).

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten
Notwendige aktive und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Bestandene Klausur (Note) und Praktikumsnachweis

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):
entsprechend Bachelorprüfungsordnung

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender
Prof. Dr.-Ing. Thomas Brümmer

11 Sonstige Informationen / Literatur

- Einführung in die Kunststoffverarbeitung- C. Hopmann; W. Michaeli; 7., aktualisierte Aufl.. - München: Hanser Verlag: 2015.
- Polymer-Werkstoffe: Struktur, Eigenschaften, Anwendung- G. W. Ehrenstein; 3. Aufl.. - München: Hanser Verlag: 2011.

	• Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften; G. W. Ehrenstein; Hanser Verlag 2006 • Werkstofftechnik für Wirtschaftsingenieure. B. Arnold: Springer Vieweg. 2017, • Keramik Wie ein alter Werkstoff hochmodern wird. D. Hülsenberg. Springer Verlag 2014 • Werkstoff Glas. H. A. Schaeffer, R, Langfeld. Springer Verlag 2020

Mathematik 1 (MA1) / Mathematics 1

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	1.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (3 SWS) b) Übung (2 SWS)	75 h	105 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen**

FK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- verbale Rechenanweisungen als Funktionen auszudrücken.
- Funktionen mit ihrem charakteristischen Verhalten qualitativ und quantitativ in einem Graphen darzustellen.
- Grenzwerte zu berechnen und Grenzverhalten von Funktionen zu erkennen.
- Funktionen zu differenzieren, um z.B. lokale Extrempunkte zu finden oder ihr Steigungsverhalten zu charakterisieren.
- physikalische Größen als Vektoren darzustellen und mit diesen technische Problemstellungen zu lösen.
- im komplexen Zahlenraum grundlegende Berechnungsoperationen durchzuführen.

PK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die hier gelehrten Inhalte und Konzepte in anderen Fachdisziplinen lösungsorientiert anzuwenden.
- mathematische Lösungen korrekt darzustellen und inhaltlich zwingend zu begründen.
- mittels Online-Werkzeugen Lösungen zu ermitteln bzw. zu verifizieren.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Reelle Funktionen
- Differentialrechnung
- Vektorrechnung
- Komplexe Zahlen

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

- Motivation der Mathematik im Hinblick auf ihre praktische Anwendung im MINT-Kontext
- mathematische Modellbildung & Lösungsstrategien für Problemstellungen anderer Fachgebiete
- Handhabung von Online-Werkzeugen

4 **Lehrformen**

Vorlesung, Übungen

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine

6 **Prüfungsformen**

i.d.R. Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**

Bestandene Klausurarbeit (Note)

8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen): In den Bachelor-Studiengängen TGA, UIW, TFM
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	**Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender** Prof. Dr. Christian Becker
11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Springer Vieweg Verlag, • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Springer Vieweg Verlag, • Dürrschnabel, Klaus: Mathematik für Ingenieure. Eine Einführung mit Anwendungs- und Alltagsbeispielen. Springer Vieweg Verlag.

Mathematik 2 (MA2) / Mathematics 2

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	2.	Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung (3 SWS) b) Übung (2 SWS)	75 h	105 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen**

FK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Funktionen bestimmt und unbestimmt zu integrieren.
- Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL) zu charakterisieren und insbesondere lineare DGLen analytisch unter Einbeziehung von Rand- oder Anfangsbedingungen zu lösen.
- das Volumen von Rotationskörpern zu berechnen.
- Lineare Gleichungssysteme hinsichtlich ihrer Lösungsmenge zu charakterisieren und zu lösen.
- Lineare Matrix-Vektor Gleichungen auszuwerten bzw. umzuformen.
- Näherungen von Funktionen mittels Taylorreihen zu entwickeln.

PK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die hier gelehrten Inhalte und Konzepte in anderen Fachdisziplinen lösungsorientiert anzuwenden.
- mathematische Lösungen korrekt darzustellen und inhaltlich zwingend zu begründen.
- mittels Online-Werkzeugen Lösungen zu ermitteln bzw. zu verifizieren.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Lineare Gleichungssysteme (Lösungsmenge und -strategie, Gaußscher Algorithmus),
- Lineare Algebra
- Analytische Lösung linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen
- Ausblick auf partielle DGLen
- Integralrechnung
- Funktionenreihen mit Schwerpunkt Potenzreihen und Taylorreihen.

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

- Motivation der Mathematik im Hinblick auf ihre praktische Anwendung im MINT-Kontext
- mathematische Modellbildung & Lösungsstrategien für Problemstellungen anderer Fachgebiete
- Handhabung von Online-Werkzeugen

4 **Lehrformen**

Vorlesung, Übungen

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

keine

6	**Prüfungsformen** i.d.R. Klausurarbeit (summativ, benotet)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestandene Klausurarbeit (Note)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen): In den Bachelor-Studiengängen TGA, UIW, TFM
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	**Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender** Prof. Dr. Christian Becker
11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Springer Vieweg Verlag, • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Springer Vieweg Verlag, • Dürrschnabel, Klaus: Mathematik für Ingenieure. Eine Einführung mit Anwendungs- und Alltagsbeispielen. Springer Vieweg Verlag.

Mechanik (ME1)

Kennnummer des Moduls	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studiensemester 3.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

Fachkompetenz (FK): Die Studierenden kennen die Grundbegriffe wie Kraftzerlegung, Schwerpunkt und Gleichgewicht. Sie können einfache Tragwerken händisch berechnen und beurteilen, hierzu gehört auch eine einfache Dimensionierung (Festigkeitslehre).
Ein Aspekt der Lehre ist, Tragwerke zu begreifen und mit geschickten Mitteln anstatt mit festgelegten Rechenwegen zu lösen.

Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden lernen in den Übungen in Gruppen zu arbeiten. Sie lernen aus verschiedenen Berechnungsmöglichkeiten, Lösungswege zu wählen.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)

- Gleichgewicht der Kräfte
- Statik
- Festigkeitslehre

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)

- Bedeutung von mathematischen Formeln und deren Interpretation, SI-Einheiten

4 Lehrformen

Vorlesung, Übung, eLearning-Elemente

5 Teilnahmevoraussetzungen

keine

6 Prüfungsformen

Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausurarbeit (Note)

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

Das Modul ist ein klassisches Grundlagenfach. Die einfachen Zusammenhänge werden in allen Fächern, bei denen inhaltlich Kräfte auftreten, benötigt.

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Timm Braasch

11 Sonstige Informationen / Literatur b

- Gross, Hauger, Schröder, Wall: „Technische Mechanik 1+2“, Springer-Verlag

	• Gabbert, Raecke: „Technische Mechanik für Wirtschafts-Ingenieure“, Hanser-Verlag

Physik (PHY) / Physics

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	1.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	75 h	105 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Praktikum: 16

2 **Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen**

FK: Die Studierenden können die grundlegenden Gebiete der Physik benennen sowie die damit verbundenen Effekte bezeichnen. Weiterhin können sie das physikalischen Berechnungen zugrunde liegende Einheiten-System erläutern. Sie sind in der Lage, die wichtigen gesetzmäßigen Zusammenhänge in den jeweiligen Gebieten zu benennen, zu erklären und mathematisch zu interpretieren.

PK: . Die Studierenden können die behandelten physikalischen Gesetzmäßigkeiten auf einfache Fragestellungen aus Technik und Naturwissenschaft übertragen. Sie sind in der Lage, alltägliche Fragestellungen in mathematisch-formalistische Schreibweisen zu übertragen und daraus dann eine Lösung abzuleiten.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Einführung: Physikalische Größen und Einheiten
- Mechanik: Kinematik, Kräfte, Erhaltungssätze, Starrkörper
- Elektrizitätslehre: Coulombkraft, Elektrisches Feld, Influenz, Kondensator, Gleichstromlehre
- Magnetismus: Ströme und Magnetfelder, Induktion, Ferromagnetismus, Lorentzkraft
- Optik: Elektromagnetisches Spektrum, Temperaturstrahlung, Thermografie

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

- Mathematische Formulierung und Behandlung physikalischer und technischer Problemstellungen
- Anwendung mathematischer Fähigkeiten (Algebraische Umformung, Vektorschreibweise, numerische Berechnungen)
- Kenntnisse des SI-Einheitensystems
- Diskussion (auch in Gruppen) von naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen

4 **Lehrformen**

Vorlesung, Übung, Praktikum

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

keine

6 **Prüfungsformen**

Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**

Bestandene Klausurarbeit

8 **Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):**

Das Modul vermittelt die notwendigen Grundlagenkenntnisse der Physik, die für weitere technische Fächer (technische Mechanik, Strömungs- und Wärmetechnik, Klimatechnik, etc.) erforderlich sind.

9 **Stellenwert der Note für die Endnote**

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 **Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender**

Prof. Dr. Ing. Martin Habermehl

11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Unterlagen zur Vorlesung, Übung und Praktikum in der Online-Plattform Moodle. • E. Hering, R. Martin, M. Stohrer: Physik für Ingenieure. Springer Vieweg Verlag. • P. Tipler, G. Mosca: Physik. Springer Spektrum Verlag. • D. Meschede: Gerthsen Physik. Springer Verlag.

Praxisphase (PRP) / Internship

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	450 h	15 ECTS	6.	Wintersemester und Sommersemester	12 Wochen

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	keine	Nach Bedarf	450 h	1

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK:

Die Studierenden haben durch konkrete ingenieurmäßige oder betriebswirtschaftliche Aufgabenstellungen und eigene praktische Mitarbeit in einem Unternehmen oder einer Forschungsreinrichtung berufspraktische fachliche Kompetenzen erworben. Dabei haben sie ihre bisher im Studium erworbenen studiengangsbezogene Fachkenntnisse angewendet.

PK:

Die Studierenden haben sowohl durch die eigenständige Bewerbung (keine formale Unterstützung seitens der Hochschule) als auch durch die kommunikative Auseinandersetzung mit den betrieblichen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen berufspraktische und personale Kompetenz erworben.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Komplexität der Aufgabenstellungen der entsprechenden Auftraggeber
-

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

- Sozial kommunikative Situationen in der Praxis
- Reflexion der Praxiserfahrungen
- Außerfachliches Wissen (AW): Leitbilder der Unternehmen, Diversity, Interkulturalität

4 Lehrformen

Begleitung der Praxisphase durch die Betreuer oder Betreuerin

5 Teilnahmevoraussetzungen

Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

6 Prüfungsformen

Referat zur Praxisphase (ggf. Bericht) entsprechend BPO / Bescheinigung des Arbeitgebers mit Übersicht über die geleisteten Tätigkeiten

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Anerkannte Praxisphasenbescheinigung gemäß PO

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender

Vom Prüfungsausschuss bestellte Betreuer*Betreuerin (Prüfer*Prüferin)

11 Sonstige Informationen / Literatur

- J.W. Seifert: Visualisieren Präsentieren Moderieren, Gabal Verlag Offenbach, 2011

Projektmanagement (PMT)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen**

FK: Die Studierenden kennen Methoden zur Unterstützung von Projektplanung, -steuerung und -überwachung. Sie sind in der Lage, grundlegende Werkzeuge des Projektmanagements anzuwenden und andere Mitarbeiter in den Prozess einzubeziehen. Neben dem methodischen Rüstzeug zur Planung, Steuerung und Überwachung von Projekten lernen die Studierenden, was leistungsfähige Teams auszeichnet und welche organisatorischen Rahmenbedingungen die Projektarbeit fördern. Die Studierenden sind damit in der Lage, Projekte selbstständig zu strukturieren und im Team voranzutreiben.

PK: Die Studierenden lernen, Projektarbeit zu reflektieren und kontinuierlich weiterzuentwickeln.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Einführung/Problemsensibilisierung: Typische Fehler im Projektmanagement – Warum viele Projekte in der Praxis scheitern (Projektziele/Magisches Dreieck und Störfaktoren)
- Methoden zur Planung, Steuerung und Überwachung von Projekten
  - Projektstrukturplan
  - Gantt-Chart
  - Meilensteinplan
  - Ressourcenplanung
  - Kostenkalkulation
  - Termin- und Kostencontrolling
- Risikomanagement
- Projektorganisation
- Projektabschluss
- Agiles Projektmanagement

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

Reflexion des eigenen Beitrages und Einflusses auf den Projekterfolg; Visualisierung und Präsentation eigener Arbeitsergebnisse

4 **Lehrformen**

Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. In Einzel- und Gruppenübungen werden ausgewählte Themen (Projektstrukturierung, Terminplanung, Kostenkalkulation etc.) vertieft.

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

keine

6 **Prüfungsformen**

Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**

Bestandene Klausurarbeit (Note)

8 **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen):

In den Bachelor-Studiengängen UIW und TFM

9 **Stellenwert der Note für die Endnote**

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 **Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender**

Prof. Dr. Daniela Gutberlet

11 **Sonstige Informationen / Literatur**

- Unterlagen zu Vorlesung und Übung in moodle
- Heche: Praxis des Projektmanagements, Berlin neueste Auflage

	• Preußig, Jörg: Agiles Projektmanagement: Scrum, Use Cases, Task Boards & Co, Freiburg 2018

Ressourcenmanagement / Ressource management (RMT)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4.	Sommersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminar (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: 60 Studierende Seminar 20 Studierende:

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

Fachkompetenz (FK):

Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, in Wertschöpfungsstufen zu abstrahieren, Produkte und Prozesse zu bilanzieren und zu bewerten. Die generierten Bilanzierungsergebnisse befähigen die Studierenden, Optimierungspotenziale zu erkennen und Verbesserungsvorschläge auszuarbeiten. Sie kennen weitere Managementsysteme, die inhaltliche Anknüpfungspunkte zum Ressourcenmanagement besitzen.

Personale Kompetenz (PK):

Die Studierenden bedenken Fragestellungen des Ressourceneinsatzes in Bezug auf die technische Ausführung von Prozessen und Produkten. Sie können im Team Strategien vorbereiten, beschreiben und präsentieren.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Grundlagen des Stoffstrommanagements
- Denken in Wertschöpfungsketten
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Ökobilanzierung unter dem Aspekt des Ressourcenmanagements
- Strategien zur Steigerung der Ressourceneffizienz
- Lean Management und Umweltmanagementsystem

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

Definition von Betrachtungsrahmen, Erkennen von Möglichkeiten, Hemmnissen, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen.

4 Lehrformen

Vorlesung, Seminar

5 Teilnahmevoraussetzungen

keine

6 Prüfungsformen

i.d.R. aktive und erfolgreiche Teilnahme am Seminar bzw. der seminaristischen Arbeit und Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Notwendige aktive und erfolgreiche Teilnahme am Seminar
Bestandene Klausur und Seminararbeit (Note)

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

entsprechend Bachelorprüfungsordnung

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender

Prof. Dr.-Ing. Thomas Brümmer

11 Sonstige Informationen / Literatur

- VDI 4801 Ressourceneffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) - Strategien und Vorgehensweisen zum effizienten Einsatz natürlicher Ressourcen
- VDI 4800 Blatt 2 Berichtigung Ressourceneffizienz - Bewertung des Rohstoffaufwands - Berichtigung zur Richtlinie VDI 4800 Blatt 2:2018-03

	• Lean & Green: Best Practice, Wie sich Ressourceneffizienz in der Industrie steigern lässt, Reichert, Daniel, Cito, Claudio, Barjasic, Ivan, Springer 2018 • Nachhaltigkeitsmanagement – Handbuch für die Unternehmenspraxis. ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. Düsseldorf, Deutschland. Springer Vieweg 2021 • C. Oberender, M. Weber, VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH Kurzanalyse Nr. 13: Ressourcenmanagement – Managementsysteme und ihr Beitrag zur Steigerung der Ressourceneffizienz, 2015 • N. Bach, C. Brehm W. Buchholz, et al.: Organisation Gestaltung wertschöpfungsorientierter Architekturen, Prozesse und Strukturen. Springer Gabler 2017 • M. Kranert: Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Planung – Recht – Verfahren. Springer Verlag 2017 • R. Neugebauer: Handbuch Ressourcenorientierte Produktion, Hanser Verlag 2014 • Ressourcenmanagement – Managementsysteme und ihr Beitrag zur Steigerung der Ressourceneffizienz, M. Weber, VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH 2015

Strömungs- und Wärmetechnik (SUW)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	2.	Sommersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: max. 20

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK: Die Studierenden sind in der Lage, das grundlegende Verhalten von Fluiden (Flüssigkeiten und Gase) und Feststoffen in Abhängigkeit von Druck und Temperatur zu beschreiben und zu erklären. Sie können mittels einfacher mathematischer Modelle wesentliche technische Eigenschaften der Fluide berechnen. Weiterhin sind sie in der Lage, ausgehend von einfachen Grundgleichungen der Fluidmechanik das technisch relevante Verhalten von Fluiden in Behältern und Rohrleitungen zu erläutern und zu berechnen. Sie können die grundlegenden Mechanismen des Wärmetransports erläutern und sind in der Lage, basierend auf empirisch-phänomenologischen Gleichungen den Wärmetransport in einfachen technischen Systemen zu beschreiben und berechnen.

PK: Die Studierenden sind erstmals in der Lage, einfache Berechnungen mit technischer Relevanz (z. B Druckverlustberechnungen oder Auslegungen von Strömungsmessgeräten) in der Anwendung durchzuführen. Sie können Fragestellung aus der technischen Anwendung in mathematische Beschreibungen übertragen und damit quantitative Aussagen berechnen.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Stoffverhalten in Abhängigkeit von Druck und Temperatur:
  - Absolute Temperatur
  - Thermische Ausdehnung
  - Ideale Gase
- Grundlagen der Hydrostatik
- Grundlagen der Hydrodynamik in Rohrsystemen
  - Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung
  - Druckverluste in Rohrleitungssystemen (Moody-Diagramm, ζ-Werte)
  - Impulsgleichung
  - Strömungswiderstand
- Grundlagen der Wärmeübertragung
  - Wärmekapazität und Energieerhaltung
  - Wärmeleitung, Konvektion Wärmestrahlung
  - Wärmewiderstände und Wärmeflüsse

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

- Grundlegendes Wissen und Berechnungswerkzeuge für weitere, technisch detailliertere Fächer (Heizungs-, Klima- und Kältetechnik, etc.)
- Erste Vermittlung typisch ingenieursmäßiger Werkzeuge:
  - Arbeiten mit Diagrammen und empirischen Korrelationen
  - Auslegungs- und Nachrechnungen technischer Apparate
- Mathematische Formulierung technischer Zusammenhänge

4 Lehrformen

Vorlesung, Übung

5 Teilnahmevoraussetzungen

keine

6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (benotet)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestandene Klausurarbeit
8	**Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):** In den Bachelor-Studiengängen TGA, UIW
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	**Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender** Prof. Dr.-Ing. Martin Habermehl
11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Unterlagen zur Vorlesung, Übung und Praktikum in der Online-Plattform Moodle. • W. Bohl, W. Elmendorf: *Technische Strömungslehre*. Vogel Fachbuch. • H. Schade, E. Kunz, F. Kameier, C. O. Paschereit: *Strömungslehre*. De Gruyter Verlag. • W. Wagner: *Wärmeübertragung*. Vogel Fachbuch. • H. D. Baehr, K. Stephan: *Wärme- und Stoffübertragung*. Springer Vieweg Verlag.

Teamprojekt (TEP)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	1.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Teamübergreifende Vor- und Nachbereitungstreffen b) Arbeit im Team	10 h	170 h	a) Vor- und Nachbereitungstreffen: 50 Teilnehmer b) Projektteam: max. 10 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen**

FK: Die Studierenden bearbeiten Fragestellungen rund um Planung, Bau, Betrieb und Nutzung von Immobilien am Beispiel ausgewählter Immobilien (bspw. der eigenen Hochschule oder sonstigen Liegenschaften im Umfeld der Hochschule wie bspw. Shoppingzentren, Krankenhäusern, etc.) im frühen Stadium des Studiums. Sie entdecken selbstständig Verbesserungspotenziale durch eigene Recherchen, Interviews etc.
Die Studierenden können in relativ kurzer Zeit durch eigenes Engagement nützliches (Erfahrungs-)Wissen aus unterschiedlichen Perspektiven (z.B. aus der Sicht von Studienanfängern oder auch Professoren als Nutzer, aus dem Blickwinkel von Betreibern wie etwa Instandhaltern oder Reinigungskräften, oder auch aus der Perspektive von Gebäudemanagern und Fachplanern) zusammentragen.

PK: Die Studierenden finden Lernpartner, vermeiden frustrierendes „Alleine-Lernen“ und nehmen interessiert an Gruppendiskussionen teil. Sie strukturieren ihren Lernalltag und arbeiten damit aktiv am Studienerfolg. Sie können über das Fachliche hinaus schnell und frühzeitig Kontakte zu Kommilitonen knüpfen und die eigenen Kompetenzen zur gemeinsamen Bearbeitung von Aufgaben in einem handlungsorientierten Lernformat entwickeln. Frühzeitig werden die Studierenden motiviert, sich mit den Chancen des gemeinsamen Lernens auseinanderzusetzen und dabei bewusst auf das Teambuilding und die gemeinsame Abstimmung von Zielen und Leistungsbeiträgen zu achten.
Weiter können sie Interviews mit Hochschulmitarbeitern oder UnternehmensvertreterInnen planen und durchführen. So reflektieren Sie u.a. die eigene Wahrnehmung der Hochschule als Lernort.
In einer Präsentation zeigen sie, dass sie in der Lage sind, die im Team erarbeiteten Ergebnisse anderen in überzeugender Form als Powerpoint, Prezi, Video etc. aufzubereiten und vorzustellen.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Projekt-Kick off: Klärung von Zielen und Rahmenbedingungen inkl. Themenvorstellung
- Themenzuordnung und Teambuilding (Studierende haben die Möglichkeit, eigene Themenvorschläge einzubringen)
- Eigenständige Vorbereitung und Umsetzung der Projektaktivitäten (auf der Basis von Impulsworkshops unter Anleitung der Dozenten zu Schlüsselaktivitäten: Tipps zum Recherchen, zur Vorbereitung von Interviews etc.)
- Intensivbearbeitung im Team in einer Blockwoche
- Vorbereitung der Abschlusspräsentation
- Abschlusspräsentation (in der Form eines Pitch)

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

- Die Projektbearbeitung wird von Veranstaltungen zum wissenschaftlichen Arbeiten begleitet (mit Tipps zur Spezifizierung von Suchrichtungen und Recherchefragen, Hinweisen zur Vorbereitung und Durchführung von Beobachtungen und Interviews sowie zur Aufbereitung der im Team erarbeiteten Ergebnisse).
- In Meilensteintreffen haben die Teams die Möglichkeit, ihr Vorgehen zu reflektieren.
- Dokumentation des Projektes in einem Lerntagebuch

4 **Lehrformen**

Vorlesung, Übung, Praktikum

5	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
6	**Prüfungsformen** i.d.R. Projektpräsentation
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Projektpräsentation und Lern-/Projekttagebuch (unbenotet)
8	**Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):**
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	**Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender** Alle Dozent:innen der Lehreinheit
11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Unterlagen zum Projekt werden ggfs. über moodle bereitgestellt

Konstruktionslehre I

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
CAD	180 h	6 ECTS	3	Sommersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung/P: 20/16 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning output/ outcome) / Kompetenzen**

Fachkompetenz (FK): Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen die Studierenden die wesentlichen Methoden und Verfahren der technischen Dokumentation sowie der technischen Kommunikation und kennen das entsprechende Fachvokabular.
- sind die Studierenden in der Lage normgerechte Darstellungen technischer Elemente und Komponenten zu erstellen.
- sind die Studierenden in der Lage technische, fertigungsgerechte Zeichnungen zu erzeugen sowie technische Zeichnungen zu prüfen und technische Zusammenhänge abzuleiten.
- kennen die Studierenden die physikalischen, mechanischen und materialtechnischen Zusammenhänge in technischen Zeichnungen,
- haben die Studierenden Grundkenntnisse von Zusammenwirken von Maschinenelementen.
- können die Studierenden eine 3D-CAD-Software zur Erstellung von Bauteilen, Baugruppen und technische Zeichnungen bedienen.
- sind die Studierenden in der Lage Bauteile unter Funktions-, Fertigungs-, Montage- und Messanforderungen zu gestalten.

Personale Kompetenz (PK): Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Die Studierenden kennen ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich der Konstruktionslehre.
- Die Studierenden können technische Zeichnungen erläutern, prüfen oder eigenständig entwickeln.
- Die Studierenden praktizierten erste Ansätze zum Modellaufbau von Baugruppen und Bauteilen in einer Software.
- Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.

3	**Inhalte** **Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):** In der Veranstaltung „Konstruktionslehre 1“ werden zunächst die Grundlagen des Skizzierens als Grundfertigkeit des Ingenieurs vermittelt und angewendet. Darauf aufbauend werden die Grundlagen technischer Normung im Allgemeinen sowie die Zeichnungsnorm im Speziellen und die Grundzüge der darstellenden Geometrie behandelt. Diese Inhalte werden vertieft bis hin zu den Darstellungsinhalten von Gesamt- und Werkstattzeichnungen einschließlich der Bemaßung, Passungen und Toleranzen und an exemplarischen Maschinenelementen und Baugruppen eingeübt. Diese Veranstaltung wird begleitet von Übungen und Praktika mit der Anwendung einer 3D-CAD-Software, die das Verständnis vertiefen und die Fertigkeiten der manuellen und rechnerunterstützten Zeichnungserstellung trainieren. **Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):** Erstellen von technischen Zeichnungen in vorgegeben Zeiten. Suche und Bewerten von Fehlern.
4	**Lehrformen** Vorlesung, Übungen, Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** Die Prüfung besteht aus einer 2-stündigen Klausur.
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestandene Klausurarbeit (Note)
8	**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung** Keine
9	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen): B.Eng. Umweltingenieurwissenschaften MB: Konstruktionslehre 1
10	**Stellenwert der Note für die Endnote** ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
11	**Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender** Prof. Dr.-Ing. Christoph Lohmann
12	**Sonstige Informationen / Literatur** Jeweils letzte Auflage: • Kurz/Wittel: Technisches Zeichnen, Springer Vieweg • Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen • Grollius, Technisches Zeichnen, Hanser • Labisch, Weber: Technisches Zeichnen, Springer Vieweg • Schaeffler, Technisches Taschenbuch, Schaeffler Technologies AG & Co.KG • Rieg/Steinhilper, Handbuch Konstruktion, Hanser Verlag • Sauer, Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1, Springer Vieweg • Schlecht, Maschinenelemente 1, Perason Studium

Thermodynamik (THD)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	3.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS) c) Praktikum (0 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: -

2 **Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen**

Fachkompetenz (FK): Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der technischen Thermodynamik. Sie können einfache energetische Prozesse hinsichtlich ihres Energiebedarfes analysieren und hinsichtlich der Effizienz bewerten. Die Erstellung einfacher Systemskizzen ist ihnen bekannt.

Personelle Kompetenz (PK): Die Studierenden können einfache energetische Systeme und deren Eigenschaften im Team ergebnisorientiert diskutieren.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Grundbegriffe (System, Zustand, Prozess, Temperatur, ideales Gas)
- Thermodynamische Eigenschaften (reine Stoffe, thermische und kalorische Zustandsgrößen).
- 1. Hauptsatz (Energieformen, Energieerhaltung, Energiesysteme, Bilanzierung)
- 2. Hauptsatz (Irreversibilität und Entropie, Grenzen der Umwandelbarkeit, Wirkungsgrad, Energiequalität, Exergie und Anergie)
- Kreisprozesse (WP, KM, GT, WD, ..) und deren Vergleichsprozesse (Joule, Clausius-Rankine, Carnot)

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):
Verwendung von Tabellenwerken; Lesen, Umsetzen und Erstellen von Systemskizzen, Adaption von Systemen

4 **Lehrformen**
Vorlesung, Übung

5 **Teilnahmevoraussetzungen**
Vorkenntnisse in Mathematik und Physik

6 **Prüfungsformen**
Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**
Bestandene Klausurarbeit (Note)

8 **Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):**
Studiengange TGA, weiterhin ist das Modul ist grundsätzlich geeignet auch in anderen (ingenieurwissenschaftlichen) Studiengängen eingesetzt zu werden.

9 **Stellenwert der Note für die Endnote**
ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 **Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender**
Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Wirt.-Ing. Aron Teermann

11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Unterlagen zu Vorlesung und Übung in Moodle • Aktueller Semesterapparat in der Bibliothek • Jany, Sapper; Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg • Cerbe, Wilhelms; Technische Thermodynamik, Hanser • Stephan, Mayinger; Thermodynamik, Band 1, Springer • Baehr, Kabelac; Thermodynamik, Band 1, Springer

Umweltanalytik (UWA) Environmental Analytical Techniques

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	3.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: 60 Übung: 20 Praktikum: 10

2 **Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen**

Fachkompetenz (FK):

Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche analytische Methoden zur Untersuchung von Umweltmedien anzuwenden und Probenahmen fachgerecht durchzuführen. Sie verstehen, wie man Analyseergebnisse interpretiert und im Kontext von Umweltstandards und gesetzlichen Vorgaben bewertet. Darüber hinaus sind sie fähig, analytische Herausforderungen zu erkennen und gezielt Lösungen zu entwickeln. Die Studierenden besitzen zudem die Kompetenz, die gewonnenen Daten kritisch zu hinterfragen und in wissenschaftlichen Zusammenhängen zu reflektieren.

Personale Kompetenz (PK):

Die Studierenden sind in der Lage, effizient im Team zu arbeiten und Labor- sowie Feldstudien zu planen und durchzuführen. Sie können fachliche Ergebnisse präzise dokumentieren und verständlich kommunizieren. Zudem verfügen sie über die Fähigkeit, ihre Arbeit selbstständig zu organisieren und Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, um kontinuierliche Verbesserungen zu erzielen.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)

- Grundlagen der Umweltanalytik und der Umweltchemie
- Probenahme- und Vorbereitungsverfahren für verschiedene Umweltmedien (Luft, Wasser, Boden, Abfall)
- Qualitative und quantitative Analysemethoden, bspw. Gaschromatographie (GC), Flüssigchromatographie (HPLC), Massenspektrometrie (MS), Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) und UV/Vis-Spektroskopie
- Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle in der Umweltanalytik
- Datenauswertung und Interpretation unter Berücksichtigung von Umweltstandards und gesetzlichen Vorgaben
- Fallstudien zu aktuellen Umweltproblemen und deren analytische Bewertung

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)

Das Modul „Umweltanalytik“ vermittelt den Studierenden umfassende Kenntnisse über die analytischen Methoden zur Erfassung und Bewertung von Umweltbelastungen. Der Fokus liegt auf den theoretischen Grundlagen sowie der praktischen Anwendung von modernen Analysetechniken zur Untersuchung von Luft, Wasser, Boden und Abfallproben. Die Studierenden lernen, wie man Probenahmen durchführt, Analysen plant und durchführt sowie die Ergebnisse im Kontext von Umweltstandards und gesetzlichen Vorgaben interpretiert.

4 **Lehrformen**

Vorlesung, Übung, Praktikum, eLearning-Elemente

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

keine

6 **Prüfungsformen**

i.d.R. Präsentation (formativ, benotet), Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**

Bestandene Prüfung (Note)

8 **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)

	keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender** Prof. Dr.-Ing. Stefan Binkowski
11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in moodle • HEIN, Hubert und Wolfgang KUNZE, 2004. Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie: von der Laborgestaltung bis zur Dateninterpretation. 3., aktualisierte und erw. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 352730780X • KÖLLE, Walter, 2017. *Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe*. Vierte Auflage. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. ISBN 3527342850

Umweltwirtschaft und -recht (UWI)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	3.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminar (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK: Die Studierenden kennen die Umweltwirtschaft als Querschnittsbranche mit zahlreichen Schnittstellen in unterschiedliche Wirtschaftsbereiche (Leitmärkte). Sie kennen die Herausforderungen des „Europäischen Green Deal“ und erkennen die sich daraus ergebenden Chancen und Aufgaben für die Umweltwirtschaft. Risiken und Zielkonflikte werden gleichermaßen erkannt. Sie entwickeln ein Verständnis für die Notwendigkeit zur Internalisierung externer (Umwelt-) kosten und können die marktpolitischen Werkzeuge der Umweltökonomie einzelnen Anwendungsfeldern zuordnen.

PK: Aktuelle politische Diskussionen, insbesondere vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeitsziele und des „Green Deal“, können fachlich eingeordnet und bewertet werden. Zusammenhänge und unterschiedliche Rollen und Blickwinkel der Marktakteure werden erkannt. Unterschiedliche Perspektiven/Meinungen können adäquat vertreten und in kurzen Wort- und Schriftbeiträgen dargestellt werden.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Leitmärkte der Umweltwirtschaft
- Nachhaltige Entwicklung, „Green Deal“
- Umweltökonomie: Grundlagen & Anwendungsbeispiele
- Stoffstrommanagement
- Regulatorischer Rahmen (EU-Richtlinien, relevante nationale Regelwerke, insbesondere KrWG)

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

Kritische Würdigung von Veröffentlichungen (Stellungnahmen, Thesenpapiere, Gesetzestexte und Verordnungen, etc.), Verständnis von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen, Erkennen und Bewerten von Zielkonflikte, Umsetzung gesetzlicher Anforderungen

4 Lehrformen

Vorlesung, Seminar

5 Teilnahmevoraussetzungen

keine

6 Prüfungsformen

i.d.R. Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausurarbeit (Note)

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

In dem Bachelor-Studiengang UIW

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender

Prof. Dr. Daniela Gutberlet, LB Felix Nobbe (Rechtsanwalt)

11 Sonstige Informationen / Literatur

- Unterlagen zu Vorlesung und Seminar in moodle

	• Aktuelle Fassung des Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)

Verfahrenstechnik thermisch-biologisch-chemisch (VTB)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 8 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK: Die Studierenden beherrschen das Vokabular der (thermischen, biologischen und chemischen) Abfallbehandlung und sind in der Lage auf der Grundlage der Abfallzusammensetzung begründete Entscheidungen für Behandlungsstrategien und Verfahrensvarianten zu treffen. Weiterhin kennen Sie die Schnittstellen dieser Verfahren zur Umwelt (Abgas & Abluft, zu deponierende Rückstände, etc.) und können diese hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen.

PK: Die Studierenden reflektieren Zusammenhänge zwischen Konsumverhalten, Produktauswahl und Behandlungsverfahren. Sie können im Team Experimente vorbereiten, durchführen und präsentieren.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Allgemeine Einführung in die Behandlung (gefährlicher) Abfälle
- Deponietechnik
- Relevante Analyseverfahren (Gaschromatografie etc.)
- Verfahren der biologischen, chemischen und thermischen Abfall- und Abluftbehandlung

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):
Protokollführung, Verwendung von Formblättern und Tabellenwerken, Lesen und Umsetzen von Versuchsanordnungen, Auswahl geeigneter Messtechnik und -methoden, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen. Durchführung von Auslegungsrechnungen.

4 Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum, eLearning-Elemente

5 Teilnahmevoraussetzungen

–

6 Prüfungsformen

Formativ: Projektaufgaben während des Semesters mit seminaristischem Vortrag
Summativ: mündliche Prüfung am Semesterende
(Wertung 50% Projektaufgabe, 50% mündliche Prüfung)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Nachweis Praktikum, bestandene Projektaufgabe, bestandene mündliche Prüfung.

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

–

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender

Prof. Dr.-Ing. Martin Habermehl

11 Sonstige Informationen / Literatur

- Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in moodle
- Kranert (2017) *Einführung in die Kreislaufwirtschaft*, Springer Vieweg

	• Nagel (2015) *Nachhaltige Verfahrenstechnik*, Carl Hanser Verlag München Wien

Verfahrenstechnik mechanisch (VTM)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4.	Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung (1 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: Übung: Praktikum:

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK: Die Studierenden können die Zuordnung von Aggregaten der mechanischen Verfahrenstechnik zu den verfahrenstechnischen Grundoperationen erkennen und benennen. Sie können den Zusammenhang zwischen den Materialeigenschaften und den Möglichkeiten der mechanischen Verfahrenstechnik beschreiben. Sie können Experimente planen und Versuchsergebnisse beurteilen.

PK: Die Studierenden bedenken Fragestellungen der Werkstoffkunde in Bezug auf die technische Ausführung von Apparaten der mechanischen Verfahrenstechnik. Sie können im Team Experimente vorbreiten, durchführen und präsentieren.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Eigenschaften fester Abfälle
- Probennahme
- Basic Units der mechanischen Verfahrenstechnik
- Grundlagen der Fördertechnik
- Anlagenverkettungen für Realanwendungen

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):
Protokollführung, Verwendung von Formblättern, Lesen und Umsetzen von Versuchsanordnungen, Auswahl geeigneter Messtechnik und -methoden, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen

4 Lehrformen

Vorlesung, Übung/Seminar, Praktikum, Exkursionen

5 Teilnahmevoraussetzungen

keine

6 Prüfungsformen

Aktive Teilnahme am Seminar und Praktikum ist Voraussetzung für die Klausurarbeit.
i.d.R. Präsentation (formativ, benotet), Klausurarbeit (summativ, benotet)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Präsentation und Klausurarbeit (Note)

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

keine

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender

Prof. Dr.-Ing. Stefan Binkowski

11 Sonstige Informationen / Literatur

- Unterlagen zu Vorlesung und Praktikum in moodle

Wasseraufbereitung (WAU) Water Treatment

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4.	Sommersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: 60 Übung: 20 Praktikum: 9

2 **Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen**

Fachkompetenz (FK):

Die Studentinnen und Studenten erlangen fundiertes Wissen über die Grundlagen und Verfahren der Wasseraufbereitung, beherrschen das Vokabular der Wasseraufbereitung und kennen die relevanten Inhaltsstoffe verschiedener Rohwässer. Sie verstehen die chemischen und physikalischen Prozesse, die zur Aufbereitung von Trink- oder Brauchwasser notwendig sind, und können die verschiedenen Behandlungsverfahren vor dem Hintergrund der Anforderungen an die Aufbereitung bewerten. Zudem sind die Studentinnen und Studenten in der Lage, die erlangten Kenntnisse unter Berücksichtigung geltender Regelwerke bei der Planung und dem Betrieb von Anlagen zur Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung von Trinkwasser praktisch anzuwenden.

Personale Kompetenz (PK):

Die Studierenden reflektieren Fragestellungen zur Sicherstellung von an unterschiedliche Anwendungsfälle angepasste Wasserqualitäten und können so ihre Problemlösungskompetenzen weiterentwickeln. Sie können im Team Experimente vorbereiten, durchführen und präsentieren, wodurch Teamfähigkeit und Kommunikationskompetenz gefördert werden.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)

- Allgemeine Einführung in die Wasseraufbereitung
- Relevante Parameter der Wasseranalytik
- Verfahren der Wasseraufbereitung (industriell/kommunal)
  - Physikalische, chemische und biologische Reinigungsverfahren
  - Filtrationsverfahren
  - Desinfektionsmethoden
- Wassergewinnung, Dimensionierung von Brunnen
- Auslegung von Wasserverteilungsnetzen

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)

Protokollführung, Verwendung von Formblättern und Tabellenwerken, Lesen und Umsetzen von Versuchsanordnungen, Auswahl geeigneter Messtechnik und -methoden, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen.

4 **Lehrformen**

Vorlesung, Übung, Praktikum, eLearning-Elemente

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

keine

6 **Prüfungsformen**

Mündliche Prüfung

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**

Bestandene Prüfung (Note)

8 **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)

keine

9 **Stellenwert der Note für die Endnote**

	ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender** Prof. Dr.-Ing. Ruben-Laurids Lange
11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in moodle • GUJER, Willi, 2007. Siedlungswasserwirtschaft [online]. 3., bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN 9783540343301. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-540-34330-1 • ZILCH, Konrad, Claus Jürgen DIEDERICHS, Rolf KATZENBACH und Klaus J. BECKMANN, 2013. Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Abfalltechnik [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 9783642418747. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-642-41874-7

Zukunftswerkstatt (ZUW) Future Lab

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5.	Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	a) Teamübergreifende Vor- und Nachbereitungs-treffen (1 SWS) c) Arbeit im Team (1 SWS)	35 h	145 h	Vor- und Nachbereitungstreffen: 25 Projektteam: max. 4 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen**

Fachkompetenz (FK): Die Studierenden diskutieren ein aktuelles und hoch praxisrelevantes Thema in kurzer Zeit im Team. Sie können sich in neue Wissensbereiche einarbeiten und einen 12-15-seitigen Text verfassen, der allen Regeln wissenschaftlichen Arbeitens entspricht. Die Zukunftswerkstatt dient der Vorbereitung auf die Bachelorarbeit (BAT) und das Kolloquium (KOB).

Personelle Kompetenz (PK): Die Studierenden können ein wissenschaftlich-technisches Thema am konkreten Beispiel erschließen und die wesentlichen Inhalte zusammenfassen und dokumentieren. Sie sind in der Lage, sich verständlich ausdrücken und ihre Gedanken zu verschriftlichen. Sie können Probleme auf bearbeitbare Themenstellungen zuspitzen, alternative Möglichkeiten der Themenbearbeitung konzipieren und die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Gliederungsformen ganzheitlich abwägen. Durch einen Intensiv-Recherchekurs wissen die Studierenden, wie sie sich neue Themenfelder (durch Literaturrecherchen, Interviews etc.) gezielt erschließen. Sie beherrschen die grundlegenden Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens (wie den richtigen Umgang mit Literatur: Zitierweise etc.) und sind damit in der Lage, ein „Schreibprojekt" eigenständig zu konzipieren und umzusetzen. Die Studierenden können ihre Ergebnisse orientiert an qualitative und quantitative Rahmenbedingungen präsentieren und verteidigen.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Projekt-Kick off: Klärung von Zielen und Rahmenbedingungen inkl. Themenvorstellung (aktuell z.B. „Klimaschutz / Energiewende", „Digitalisierung", ...)
- Teambuilding und Themenzuordnung (Studierende haben die Möglichkeit, eigene Themenvorschläge einzubringen)
- Eigenständige Vorbereitung und Umsetzung der Projektaktivitäten (orientiert an den Vorlesungsinhalten sowie verzahnt mit Workshops zu Schlüsselaktivitäten / -qualifikation)
- Abschlussworkshop mit Vortrag und Diskussion (Gesamtreflexion)

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

- Die Projektbearbeitung wird durch eine Vorlesung zur Anleitung wissenschaftlichen Arbeitens begleitet (mit Tipps zum wissenschaftlichen Schreiben, zur Vorbereitung von Experteninterviews, eigenen Workshops etc.).
- In Meilensteintreffen haben die Teams die Möglichkeit, ihr Vorgehen zu reflektieren.
- Dokumentation des Projektes erfolgt in Kurzform einer Bachelorarbeit und als Vortrag.

4 **Lehrformen**

Die Veranstaltung ist als Projektarbeit organisiert, initial beginnend und kontinuierlich begleitend durch Vorlesungsinhalte sowie mit Vor- und Nachbereitungstreffen im seminaristischen Stil. Die Projektarbeit ist als Gruppenarbeit angelegt.

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

keine

6 **Prüfungsformen**

Seminararbeit und Präsentation

7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Seminararbeit und Präsentation (benotet)
8	**Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):**
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	**Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender** Alle Dozenten*innen der Lehreinheit
11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Aktuelle Themenvorschläge und Unterlagen zu Projektarbeit in Moodle

Bachelorarbeit (BAT) / Bachelor Thesis

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	Max. 355 h bei 10 Wochen Dauer	12 ECTS	6.	Sommersemester & Wintersemester	6-10 Wochen

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Betreute Abschlussarbeit	5 h	350 h	1-3

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK:

Die Studierenden sind in der Lage, ihre Fach- und Methodenkenntnisse selbstständig und fach- und modulübergreifend auf ein Problem aus dem Fachgebiet des Studiengangs anzuwenden, um ingenieurmäßig eine Lösung auf wissenschaftlicher Grundlage zu erarbeiten. Dabei können sie die Auswirkung von ingenieurwissenschaftlichen Lösungen im gesellschaftlichen und ökologischen Umfeld einschätzen und handeln entsprechend den berufsethischen Grundsätzen und Normen.

PK:

Sie können ihr vorhandenes Wissen kritisch bewerten, fehlende Kenntnisse erkennen und ihr bestehendes Wissen eigenverantwortlich erweitern. Sie reflektieren kritisch ihre eigene Arbeit und können die Methoden des Projektmanagements anwenden, um die gewünschten Ziele in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln und Budgets zu erreichen. Sie können sich in das soziale Umfeld z.B. eines Unternehmens einfügen. Die Studierenden können ihre Ergebnisse und ihre Vorgehensweise nachvollziehbar und entsprechend der Grundsätze des wissenschaftlichen Arbeitens in einem technischen Bericht schriftlich darstellen.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Selbstständige Bearbeitung eines Problems aus dem Fachgebiet des Studiengangs auf wissenschaftlicher Grundlage

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

- Literaturrecherche
- Erfassen und Bewerten von komplexen Sachverhalten
- Strukturieren von wissenschaftlichen Dokumenten / Beschreibungen

4 Lehrformen

Selbststudium, Besprechungen mit Betreuerin / Betreuer der Arbeit

5 Teilnahmevoraussetzungen

Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

6 Prüfungsformen

Schriftliche Ausarbeitung (Bachelorarbeit)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender

Vom Prüfungsausschuss bestellte Betreuer*Betreuerin (Prüfer*Prüferin)

11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Leitfaden für wissenschaftliche Arbeiten (Prof. Thomzik) • Bänsch, A.; Alewell, D. (2009): Wissenschaftliches Arbeiten, 10., • verbesserte und erweiterte Auflage, München • Becker, H. S. (2000): Die Kunst des professionellen Schreibens. Ein • Leitfaden für die Geistes- und Sozialwissenschaften, Frankfurt • Berger, D. (2010): Wissenschaftliches Arbeiten in den Wirtschafts- und • Sozialwissenschaften, Wiesbaden • Boeglin, M. (2007): Wissenschaftlich Arbeiten Schritt für Schritt – • gelassen und effektiv studieren, München u.a. • Burchert, H.; Sohr, S. (2005): Praxis des wissenschaftlichen Arbeitens, • München, Wien • Eco, U. (1993): Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit • schreibt, 6. durchgesehene Auflage, Heidelberg • Franck, N.; Stary, J. (Hrsg.) (2006): Die Technik wissenschaftlichen • Arbeitens, 12. durchgesehene Auflage, Paderborn • Heister, W.; Weßler-Poßberg, D. (2007): Studieren mit Erfolg: • Wissenschaftliches Arbeiten für Wirtschaftswissenschaftler, Stuttgart • Kollmann, T.; Kuckert, A.; Voege, S. (2012): Das 1 x 1 des • Wissenschaftlichen Arbeitens, Wiesbaden • Kornmeier, M. (2011): Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht, 4. • Auflage, Bern u.a. • Rost, F. (2010): Lern- und Arbeitstechniken für das Studium, 6. • Auflage, Wiesbaden • Rückriem, G.; Stary, J. (2005): Die Technik wissenschaftlichen • Arbeitens, 13. Auflage, Stuttgart • Samac, K.; Prenner; M.; Schwetz, H. (2009): Die Bachelorarbeit an • Universitäten und Fachhochschulen, Wien • Theisen, M. R. (2011): Wissenschaftliches Arbeiten, Technik – Methodik • – Form, München • Weber, D. (2010): Die erfolgreiche Abschlussarbeit für Dummies, • Weinheim • Werder, L. von (2000): Kreatives Schreiben von Diplom- und • Doktorarbeiten, 3. Auflage, Berlin

Kolloquium zur Bachelorarbeit (KOB) / Colloquium Bachelor Thesis

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 h	3 ECTS	6.	Ca. 2 Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit	30-45 min

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Kolloquium	2 h	88 h	1

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK:

Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen sowie die fächerübergreifenden Zusammenhänge zu präsentieren und Fragen dazu zu beantworten.

PK:

Sie können ihre Ergebnisse kritisch bewerten. Sie können auch außerfachliche Bezüge herstellen und ihre Erkenntnisse in einem gesellschaftlichen Kontext reflektieren. Die Studierenden können die Arbeitsergebnisse aus der selbstständigen wissenschaftlichen Bearbeitung des Fachgebiets in einem Fachgespräch verteidigen und Entscheidungspfade oder Erkenntnisse sachlich begründen.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit
- Fragen zum Kolloquium, zur schriftlichen Ausarbeitung und zu benachbarten
- technischen Fächern
- Gesellschaftliche Einordnung der Ergebnisse

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

- Erklären und Bewerten von komplexen Sachverhalten
- Strukturieren von wissenschaftlichen Dokumenten / Beschreibungen

4 Lehrformen

Selbststudium, Besprechungen mit Betreuerin / Betreuer der Arbeit

5 Teilnahmevoraussetzungen

Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

6 Prüfungsformen

Kolloquium

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

10 Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender

Vom Prüfungsausschuss bestellte Betreuer*Betreuerin (Prüfer*Prüferin)

11 Sonstige Informationen / Literatur

- Fachliteratur entsprechend der Aufgabenstellung der Bachelor-Arbeit
- J.W. Seifert: Visualisieren Präsentieren Moderieren, Gabal Verlag Offenbach, 2011