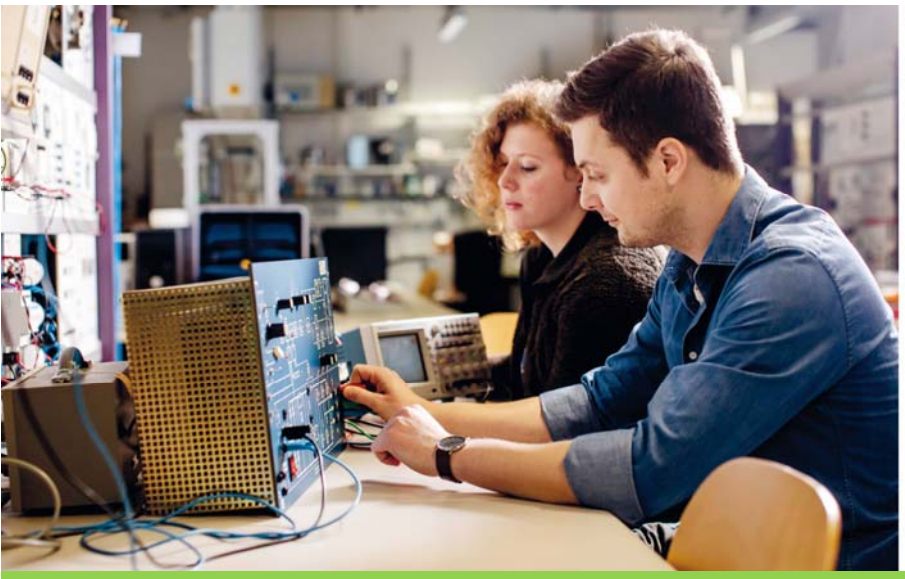
Westfälische Hochschule



Modulhandbuch für den Studiengang

Facility Management

mit dem Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.)

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 Facility Management 3

Lehrformate im Studium 4

Angewandte Informatik 6

Baukonstruktion (BKO) 8

Bauphysik (BPH) 10

Baustoffkunde / Building materials science (BSK) 11

Betrieb Sanitärtechnischer Anlagen (BSA) Operation of Sanitary Systems 13

Betrieb elektrischer Anlagen (BEA) / Operation of electrical systems 15

Betriebswirtschaftslehre 1 (BW1) 17

Betriebswirtschaftslehre 2 (BW2) 19

Digitalisierung - Tools, Prozesse und Geschäftsmodelle (DIG) 21

Energiemanagement und angewandte Thermodynamik (EAT) 23

English for Science and Technology (EST) 25

Gebäudeheiztechnik (GHT) 28

Gebäudesteuerung (GST) / Building management 31

Infrastrukturelle Services (ISS) 33

Instandhaltung (ISH) 35

Kaufmännische Services (KMS) 37

Mathematik 1 (MA1) / Mathematics 1 39

Mathematik 2 (MA2) / Mathematics 2 41

Physik (PHY) / Physics 43

Praxisphase (PRP) / Internship 45

Projektmanagement (PMT) 46

Raumlufttechnik (RLT) 48

Teamprojekt (TEP) 50

Technische Grundlagen (TEG) 52

Zukunftswerkstatt (ZUW) 54

Bachelorarbeit (BAT) / Bachelor Thesis 56

Kolloquium zur Bachelorarbeit (KOB) / Colloquium Bachelor Thesis 58

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 Facility Management

Der Bachelorstudiengang „Facility Management“ gliedert sich profilbildend in die Westfälische Hochschule ein. Der Studiengang ist interdisziplinär ausgerichtet und orientiert sich an den Anforderungen der Facility Management-Branche. Mit der DIN EN 15221-1 „Facility Management“ sind in Europa seit 2007 die Begriffe und Strukturen im Facility Management normativ geregelt. In der Folge hat sich auch das Berufsbild des Facility Managers weiter etabliert und geschärft.

Auf einer der strategischen Ebene nachgelagerten taktischen Ebene werden hier Services (z.B. die Unterhaltsreinigung oder Wartungsleistungen) nicht selbst operativ ausgeführt, sondern diese vielmehr geplant, organisiert, gesteuert und kontrolliert. Darüber hinaus werden die damit verbundenen Querschnittsaufgaben wie z.B. Vertragsmanagement und Betreiberverantwortung zusammengefasst.

Der Studiengang „Facility Management“ soll mit der Fokussierung dieses Berufsbildes einen technisch-ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkt der Objekt- und Leistungsverantwortung verfolgen. Die Weiterentwicklung des Studiengangs beinhaltet zugleich als Reaktion auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung einer anstehenden digitalen Transformation auch die Integration von digitalen Kompetenzen in zahlreiche Einzelmodule.

Die erlangte Expertise befähigt die Absolventinnen und Absolventen des Studienganges „Facility Management“ für einen flexiblen Einsatz in verschiedensten Verantwortungsbereichen auf Seiten der Facility Management-Dienstleister und Corporates. Die Berufsperspektive ist auch hinsichtlich des Fach- und Führungskräftemangels in diesen Bereichen exzellent.

Lehrformate im Studium

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

Nachfolgend 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.

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)

Baukonstruktion (BKO)

Kennnummer des Moduls	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studiensemester 4.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester

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

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

Fachkompetenz (FK):
Die Studierenden kennen typische Querschnitte und Tragwerke des Bauwesens Sie kennen die Fachtermini und sind in der Lage, technische Zusammenhänge zu erkennen. Weiterhin können sie Fehlerquellen bei Querschnitten analysieren und ggf. beseitigen.
Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden machen sich eigene Fehlvorstellungen vom Bau bewusst und korrigieren diese. Sie lernen, dass in der Praxis nicht alles nach Plan funktioniert.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)

- Einwirkungen, Lasten an Dachtragwerken
- Statik von einfachen Systemen
- Darstellungen im Bauwesen
- Gesamtstabilität von Gebäuden
- Deckenquerschnitte (Beton, Holzbauweise)
- Wandquerschnitte (Mauerwerk, Holzbauweise)
- Gründungen nebst Drainagen

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)

- Wissen über Bauteil-Querschnitte werden z.B. in der Bauphysik und in Baustoffe benötigt.
- Aspekte der Gesundheit (Schimmelbekämpfung bzw. –vermeidung).
- Unterscheidung Fachsprache - Baustellensprache

4 **Lehrformen**
Vorlesung, Übung, kleine praktische Übungen

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 Grundlagenfach des Bauwesens. Die Zusammenhänge werden in Fächern wie Bauphysik, aber auch bei Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in BWL 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 • Wendehorst: Bautechnische Zahlentafeln • Schneider:Bautabellen • Fricke/Knöll: Baukonstruktionslehre 1+2 • Moro, J. L.: Baukonstruktion vom Prinzip zum Detail (Online-Resource)

Bauphysik (BPH)

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 können Gebäudehüllen (Wände, Dächer) zwecks Fehleranalyse (wie z. B. Schimmelbildung) oder energetischer Sanierung von Gebäuden analysieren und beurteilen.
Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden lernen in den Übungen in Gruppen zu arbeiten.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)

- Berechnung von wärmetechnischen Kennwerten von Querschnitten
- Temperaturverläufe
- Tauwasser nebst Schimmelbildung
- Feuchteschutz (Glaser-Diagramm)
- Einführung in das GEG
- Einführung in Nachhaltigkeitsberechnungen

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)

- Die Studierenden lernen Ergebnisse von Berechnungen auf Plausibiltät zu überprüfen und ihre eigenen Ergebnisse zu hinterfragen.

4 Lehrformen
Vorlesung, Übung, eLearning-Elemente, Computertools (Lüftung)

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 stellt für das Gebiet Bauwesen in diesen Studiengängen das Ziel dar. Bauphysik ist verpflichten für die Teilnahme am Wahlpflichtfach Energieeffizienz im Bauwesen (Erstellung von Energieausweisen).

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

- Fischer et al.: Lehrbuch der Bauphysik
- Lohmeyer et al.: Praktische Bauphysik

Baustoffkunde / Building materials science (BSK)

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/Praktikum (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: 60 Studierende Übung: 20 Studierende Praktikum: 8 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

Fachkompetenz (FK):
Die Studierenden können den richtigen Werkstoff für spezielle Fälle ohne großen Aufwand auswählen und bei angebotenen Systemen die richtige Werkstoffwahl beurteilen. Darüber hinaus sind sie sich typischer Baumängel bewusst.

Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden lernen an einfachen Baustoffen die Verknüpfung von Theorie und Praxis.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)

- Ausgehend von dem Aufbau der Materie und was diese zusammenhält wird die Struktur der im Bauwesen typischerweise verwendeten Werkstoffe vermittelt. An Hand dieser werden die unterschiedlichen Eigenschaften der verschiedenen Materialien erläutert.
- Hieraus werden die Verhaltensweisen von Bauteilen unter Belastungen mit statischen und dynamischen Beanspruchungen ebenso abgeleitet wie die Verbesserungen durch konstruktive Gestaltungsmöglichkeiten.
- Bezogen auf die verschiedenen Baustoffe werden auch die möglichen Herausforderungen und Probleme, z.B. Schadensmechanismen (Korrosion bei Metall bzw. Pilzbefall bei Holz) und fehlerhaften Ausführungen aufgezeigt.

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

- Die Studierenden lernen, dass die Wahl von Baustoffen in die Betreiberverantwortung geht.

4 Lehrformen
Vorlesung, Übung, Praktikum

5 Teilnahmevoraussetzungen
keine

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

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

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):
Das Modul ist ein Grundlagenfach des Bauwesens. Die Materialen werden in Baukonstruktion und Bauphysik benötigt.

9 Stellenwert der Note für die Endnote

ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt

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

11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Wendehorst Baustoffkunde; G. Neroth, D. Vollenschaar. Vieweg und Teubner.2011 • Bauchemie; R. Benedix. 2015 Springer Vieweg Verlag • Glasbau - Grundlagen, Berechnung, Konstruktion. J Schneider et al. Springer Verlag 2016

Betrieb Sanitärtechnischer Anlagen (BSA) Operation of Sanitary Systems

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

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	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 Studentinnen und Studenten erlangen fundierte Kenntnisse über den Betrieb und die Wartung sanitärtechnischer Anlagen sowie über die besondere Bedeutung der Trinkwasserhygiene. Sie beherrschen das spezifische Vokabular und verstehen die technischen und rechtlichen Anforderungen an die Installation und den Betrieb dieser Anlagen. Die Studierenden sind in der Lage, Systeme zur Wasserversorgung und Abwasserentsorgung innerhalb von Gebäuden unter Berücksichtigung geltender Regelwerke sicher und effizient zu betreiben.

Personale Kompetenz (PK):
Die Studentinnen und Studenten werden sich der Allgegenwärtigkeit sanitärtechnischer Anlagen im Alltag bewusst und entwickeln ein Verständnis für hygienische Anforderungen und technische Grenzen. Im Rahmen der Praktika lernen die Studentinnen und Studenten in Gruppen Aufgaben zu bearbeiten, Ergebnisse zu bewerten und zu kommunizieren.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)
- Allgemeine Einführung in die Sanitärtechnik
- Rechtliche/normative Grundlagen
- Werkstoffe und Komponenten (Armaturen etc.) in der Sanitärtechnik
- Anforderungen an die Trinkwasserhygiene
- Schutz des Trinkwassers
- Betrieb und Wartung von Trinkwasserinstallationen
- Grundlagen der Entwässerung

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)
In den Übungen und Praktika lösen die Studentinnen und Studenten selbstständig Aufgabenstellungen und validieren die Ergebnisse. Dies erfordert unter anderem die Anwendung von Normen/Richtlinien, Formblättern und Tabellenwerken sowie den sicheren Umgang mit mathematischen und physikalischen Grundlagen.

4 Lehrformen
Vorlesung, Übung, Praktikum, eLearning-Elemente

5 Teilnahmevoraussetzungen
keine

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

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 • Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV), 20.06.2023 • DIN EN 1717, Juli 2023, Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin • DIN EN 806 und DIN 1988 (alle Teile) Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin • DIN EN 12056 (alle Teile) Schwerkraftentwässerung innerhalb von Gebäuden. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin • DIN 1986-100, Dezember 2016, Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin

Betrieb elektrischer Anlagen (BEA) / Operation of electrical systems

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

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

2 Lernergebnisse (learning output/ outcome) / Kompetenzen

FK: Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls grundlegende Kenntnisse über Gleich- und Wechselstromschaltungen sowie das Dreiphasensystem und verstehen die wesentlichen Schaltungen der elektrischen Installationstechnik. Sie können elektrische Größen und Signalverläufe messen und auswerten. Sie haben Kenntnisse über die Energieverteilung und Leitungsauslegung im Gebäude und wissen um die Gefahr des elektrischen Stromes und die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100. Die Studierenden besitzen Basiskenntnisse über das Standard Installationsbussystem KNX und die zugehörige Planungs- und Projektierungssoftware ETS.

PK: Die Studierenden können sich in Teams organisieren, Informationen einholen sowie praktische Versuche durchführen und auswerten. Sie besitzen personale Kompetenzen zur Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Elektrische Grundgrößen und Grundgesetze der Gleichstromtechnik
- Messen elektrischer Grundgrößen
- Grundlagen Wechselstromtechnik und Dreiphasensystem
- Elektrische Erzeuger und Verbraucher
- Energieverteilung im Gebäude
- Dimensionieren von Leitungen
- Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100 und Schutzeinrichtungen
- Einblicke in das Installationsbussystem KNX, Software ETS

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

Informationen aus Herstellerdatenbanken und Handbüchern heraussuchen und anwenden; Verstehen und Umsetzen vorgegebener Funktionalitäten; angemessene Kommunikationsfähigkeit untereinander, Zusammenstellen, Visualisieren und Präsentieren von Arbeitsergebnissen

4 Lehrformen

Vorlesung, Übung, Praktikum (PN), Blended Learning zur Vorbereitung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Keine

6 Prüfungsformen

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

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausurarbeit (Note)
Aktive Teilnahme am Praktikum (PN)

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. Karin Kückelhaus

11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in *moodle* • *Hagmann*: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag • *Hagmann*: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag • *Meister*: Elektrotechnische Grundlagen, Vogel Fachbuchverlag • *Zastrow*: Elektrotechnik, Ein Grundlagenlehrbuch, Vieweg Verlagsgesellschaft • *Kiefer*: VDE 0100 und die Praxis, VDE-Verlag • *Hösl, Ayx, Busch*: Die vorschriftsmäßige Elektroinstallation, VDE-Verlag • *Schmolke*: Schutzeinrichtungen, 2019 Hüthig GmbH München / Heidelberg

Betriebswirtschaftslehre 1 (BW1)

Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	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)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende

2	**Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen** **FK:** Die Studierenden werden mit Facility Management-bezogenem und mit betriebswirtschaftlichem Vokabular vertraut gemacht, können die verschiedenen betriebswirtschaftlichen Teilbereiche eines Unternehmens benennen und Beziehungen zwischen diesen Teilbereichen beschreiben sowie Problemstellungen der Unternehmensführung erklären. Die Studierenden können darüber hinaus erste Instrumente (bspw. Scoringverfahren) anwenden. **PK:** Die Studierenden können themenspezifische Diskussionen führen. Sie erwerben Kompetenzen sich für die eigenen Wertvorstellungen einzusetzen und konkurrierende zu tolerieren.
3	**Inhalte** Inhaltlich ist der Rahmen so gespannt, dass die Themen auf das breite Tätigkeitsspektrum sowohl von FM-Dienstleistern als auch internen FM-Abteilungen abheben. Ausgangspunkt sind dabei die wesentlichen Facetten des funktionsorientierten Unternehmensmodells. **Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP) mit spezifischem Fokus auf Unternehmen der FM-Branche**: • Unternehmensziele und Zielbeziehungen • Beschaffung • Marketing • Organisation • Personalwesen • Rechnungswesen **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 (FM-)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 Studiengängen 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.

Betriebswirtschaftslehre 2 (BW2)

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: In der Veranstaltung lernen die Studierenden, dass der Unternehmenserfolg langfristig immer auf zwei Säulen – zum einen auf der strategischen Ausrichtung („Doing the right things“) sowie zum anderen auf der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Führungs-, Kern- und unterstützenden Prozesse („Doing the things right“) – basiert. Anhand von Beispielen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Zusammenhänge von Effektivität und Effizienz zu verdeutlichen und die Erfolgsfaktoren unterschiedlicher Geschäftsmodelle herauszuarbeiten. Neben den grundlegenden Konzepten und Instrumenten der strategischen Unternehmensführung (Markt-, Branchenstruktur-, Kernkompetenzenanalyse) und kontinuierlichen Verbesserung (KVP- bzw. Kaizenmethoden) können die Studierenden die Methoden zur Beurteilung der wirtschaftlichen Erfolgsaussichten von Veränderungsmaßnahmen anwenden. Die Studierenden kennen die relevanten Rechtsgebiete des Facility Managements.

PK: Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren. Sie erwerben Kompetenzen zur ganzheitlichen Analyse von Problemen sowie zur eigenständigen Vorstrukturierung und Abschätzung der Folgen von Handlungsalternativen.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Einführung: „Was erklärt den nachhaltigen Erfolg von Unternehmen?“ (Unterscheidung von kurzfristigem und langfristigem Erfolg und Erfolgstreibern)
- „Doing the right things“: Was heißt es für Unternehmen, das Richtige zu tun? (grundlegende Begriffe: Alleinstellungsmerkmale, strategische Gruppen und Konzepte: Portfoliomanagement)
- „Doing the things right“: Auf dem Weg zur operativen Exzellenz – was hat sich (nicht) bewährt? (grundlegende Begriffe: Wertschöpfung vs. Verschwendung und Methoden: 5 M-Methode, Push- vs. Pull-Produktion)
- Ausblick auf weitere Aspekte die BWL
- Grundlegende, rechtliche Vorgaben zum Bau- und Immobilienrecht sowie Werk- und Dienstvertragsrecht

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):
Identifikation von Ziel- und Interessenkonflikten (zwischen unterschiedlichen Personengruppen bzw. Stakeholdern), Reflexion des eigenen Einflusses auf (nachhaltige) Entwicklungen

4 **Lehrformen**
Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. In Einzel- und Gruppenübungen werden ausgewählte Themen (Portfolioanalysen, Prozessanalysen, Wirtschaftlichkeitsberechnungen etc.) 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):

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** • Unterlagen zu Vorlesung und Übung in *moodle* • Vahs, D.; Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel 2015. • Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen 2016. • Brunner, F.: Japanische Erfolgskonzepte. KAIZEN, KVP, Lean Production Management, Total Productive Maintenance, Shopfloor Management, Toyota Production Management, München 2017.

Digitalisierung - Tools, Prozesse und Geschäftsmodelle (DIG)

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) Projektarbeit (2 SWS)	60 h	120 h	unbegrenzt

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK: In der Veranstaltung erlernen die Studierenden

- Termini der digitalen Transformation in Unternehmen und Branchen
- ein Verständnis für die Grundprinzipien und Potentiale ausgewählter digitaler Tools u. Techniken in den Wirkungszusammenhängen einer Unternehmensentwicklung,
- wissenschaftliche Grundlagen und Auswirkungen der digitalen Plattformökonomie,
- Fertigkeiten ausgewählte Modelle der Unternehmensführung auf die Einführung digitaler Tools anzuwenden

PK: Die Studierenden erwerben Kompetenzen zur ganzheitlichen Analyse von Herausforderungen und Chancen der digitalen Transformation in Unternehmen. Daneben erwerben Sie die Kompetenzen Arbeitsergebnisse selbstständig aufzubereiten.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Einführung und Prinzipien der digitalen Transformation
- Potentiale digitaler Tools (wie bspw. Drohnen, AR-Brillen, 3D-Kartierung, KI, Robotik, Sensorik, etc.)
- Digitale Plattformökonomie
- Modelle der Unternehmensführung (wie bspw. SWOT-Analyse)

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

Analyse von komplexen Systemtransformationen in Unternehmen.

4 Lehrformen

Vorlesung mit begleitendem Seminar inkl. Projektarbeiten. Es werden regelmäßig Experten (bspw. aus Startups, Build-World-Innovation-Netzwerk, Corporates) zu einzelnen Teilthemen aus der Praxis integriert.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Keine

6 Prüfungsformen

i.d.R. Klausurarbeit (summativ, benotet) und modulbegleitende Projektarbeit (formativ, benotet)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Klausurarbeit und Projektarbeit (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 zur Vorlesung in *moodle*
- Bardmann: Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre - Geschichte - Konzepte – Digitalisierung, Wiesbaden 2019
- Hermeier/Heupel/Fichtner-Rosada: Arbeitswelten der Zukunft – Wie Digitalisierung unsere Arbeitsplätze und Arbeitsweisen verändert, Wiesbaden 2019.
- Keese: Silicon Germany – wie wir die digitale Transformation schaffen, München 2016
- Einzelne Folgen des InnoFM-Interview-Podcast von Prof. Thomzik

Energiemanagement und angewandte Thermodynamik (EAT)

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 kennen die verschiedenen Systeme der Energieerzeugung und können diese je nach energiewirtschaftlicher Aufgabe benennen auswählen und hinsichtlich technischer, ökonomischer und ökologischer Kennzahlen beurteilen. Die Systemskizzen zu einfachen und optimierten Prozessen können sie ableiten.

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

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Grundbegriffe der Thermodynamik (System, Zustand, Prozess, ideales Gas)
- Thermodynamische Eigenschaften (reine Stoffe, Zustandsgrößen).
- 1. Hauptsatz (Energieformen, Energieerhaltung, Energiesysteme, Bilanzierung)
- Kreisprozesse (Kreisprozesse (WP, KM, GT, WD) und deren Vergleichsprozesse (Joule, Clausius-Rankine, Carnot)
- Basis des Energiemanagements (Normen, Energiemarktdesign, Umfeldbedingungen)
- Nachhaltigkeit (Kriterien, Bewertungsverfahren, ScoreCard)
- Energiearten (End- und Nutzenergie, Sparten und Sektoren)
- Aufbau- und Ablauforganisation sowie Prozesse im Energiemanagement

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):
Verwendung von Tabellenwerken, Anwendung von Normen, Lesen, Umsetzen und Erstellen von Systemskizzen

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):**
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 • Stephan, Mayinger; Thermodynamik, Band 1, Springer • Baehr, Kabelac; Thermodynamik, Band 1, Springer • Jany, Sapper; Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg • Schiffer; Energiemarkt Deutschland, TÜV Verlag • Konstantin; Praxisbuch Energiewirtschaft, Springer-Verlag, Berlin • Geilhausen et all; Energiemanagement, Springer • Haiden; Energiemanagement, VDM Verlag • Wosnitza, Hilgers; Energieeffizienz und Energiemanagement

English for Science and Technology (EST)

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

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Seminar	60 h (4 SWS)	120 h	20-30 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

Text

Berufsorientierte fachsprachliche Diskurs- und Handlungskompetenz in der englischen Sprache unter Einschluss (inter-)kultureller Elemente

3 Inhalte

Das Seminar behandelt die fachfremdsprachliche Auseinandersetzung mit ingenieur- und naturwissenschaftlichen Themen und Kommunikationsanforderungen unter Berücksichtigung von technischen Fachtexten, Dokumenten und Dokumentationen. Methodische und inhaltliche Schwerpunkte sind u.a.:

- *report writing,*
- *presenting diagrams,*
- *presentations,*
- *formulae and mathematical expressions,*
- *product and process descriptions,*
- *listening exercises on science and technology.*

4 Lehrformen

Seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium; fachspezifische E-Learning-Angebote des Sprachenzentrums (ggf. im MultiMedia-Sprachlabor des Sprachenzentrums).

5 Teilnahmevoraussetzungen

formal: keine

inhaltlich: fortgeschrittene Englischkenntnisse, die der Hochschulzugangsberechtigung entsprechen; ggf. Teilnahme am „English Support Programme“

6 Prüfungsformen

i.d.R. Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):

9 Stellenwert der Note für die Endnote

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender

Julia Brassat, Birgit Gebben, Carmen Saá Arias, Dr. Thorsten Winkelräth (Leitungsteam Sprachenzentrum)

11 Sonstige Informationen / Literatur

Course Book:

David Bonamy (2011), TECHNICAL ENGLISH 4 (course book), Pearson/Longman: Harlow. ISBN- 978-1-4082-2955-2

Internet-websites of Technology / Engineering / Science - related magazines e.g.:

- https://eandt.theiet.org

- https://www.sciencedaily.com
- www.quantamagazine.org
- https://www.facilitiesshow.com
- https://scitechdaily.com
- https://techxplore.com/engineering-news/ (formerly: https://www.phys.org/technology-news/engineering)
- https://www.theengineer.co.uk
- https://www.nsf.gov/news/
- https://spectrum.ieee.org
- https://www.snexplores.org/ (formerly: https://www.sciencenewsforstudents.org/)

Web-based tutorials und educational materials, e.g.

- www.howstuffworks.com (e.g. how Anti-Lock Brakes work)

Various YouTube Channels on topics like

maths (e.g. numberphile), physics (e.g. the Large Hadron collider), electronics (e.g. LASER technology), mech. engineering (e.g. material properties), fac. engineering (e.g. smart buildings/the internet of things)

IT/Multimedia-related (audio-video) podcast sources, e.g.:

- www.thenakedscientists.com

International Broadcasting Stations and their multimedia programmes: e.g.

- www.bbc.co.uk – e.g. Tech Tent, Inside Science, The Science Hour
- www.npr.org/ - e.g. STEM spots

Print- or web-based sections of internationally renowned quality newspapers: e.g.

- The Guardian
- The New York Times
- The Times
- The Washington Post

General English Dictionaries, e.g.

- www.merriam-webster.com/
- en.oxforddictionaries.com
- www.collinsdictionary.com/dictionary/english
- dictionary.cambridge.org/dictionary/english/
- www.leo.org
- www.linguee.de/
- de.pons.com/
- www.dict.cc/
- de.langenscheidt.com/englisch-deutsch/
- www.onelook.com (search engine)

Technology / Engineering / Science - specific dictionaries, e.g.

- https://www.engineering-dictionary.com
- https://www.lexicool.com/online-dictionary.asp?FSP=C153&FKW=engineering
- http://www.dictionary.bi.htwg-konstanz.de/index.php?load=start&lang=en
- https://www.thesciencedictionary.com/
- http://www.worldofscience.in/dictonary.aspx

	Flankierend zu traditionellem Material werden das MultiMedia-Sprachlabor des Sprachenzentrums sowie weitere blended und e-learning-Angebote des Sprachenzentrums in das Modul eingebunden, z. B.: - ET - Exam Trainer (Eigenentwicklung SPZ) - FFT - Fast Formula Trainer (Eigenentwicklung SPZ) - ESP - English Support Programme (Eigenentwicklung SPZ) - various CALL-products

Gebäudeheiztechnik (GHT)

Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studien-semester 4.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 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: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 10 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK: Die Studierenden kennen die Grundlagen sowie die erforderlichen Komponenten und den Aufbau von Heizungsanlagen. Die Funktionsweise der einzelnen Komponenten und auch der unterschiedlichen Gesamtsysteme einschl. deren Wechselwirkungen können dargelegt werden. Die Studierenden können Anlagen für gegebene Auslegungszustände dimensionieren und anhand von vorgegebenen Kriterien wie Energieeffizienz bewerten. Darüber hinaus können Rohrleitungsnetze und Komponenten geplant und die Anforderungen benannt werden.

PK: Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren, um praktische Versuche durchzuführen. Sie erwerben personale Kompetenzen zu Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung und wenden diese an.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Allgemeiner Überblick über den Stand der Heizungstechnik
- Verständnis und Kenntnisse zur Heizbedarfsermittlung, Energieverbräuchen, räumlicher Behaglichkeit, Rohrleitungsbauarten
- Kenntnisse über die Arten und Unterschiede der Heizflächen wie z.B. Radiatoren, Konvektoren, Fußboden-, Deckenheizungen
- Verständnis über die Zusammenhänge und Einflussgrößen von Wärmeerzeugern und Heizflächen
- Auslegungskenntnisse von Rohrleitungsnetzen in Bezug auf deren Aufbau, Bauteilen, wie u.a. Pumpen, Volumenausgleich und Hydraulik
- Kenntnisse über die Unterschiede von Wärmeerzeugungsanlagen
- Verständnis über die brandschutztechnischen Anforderungen bzgl. der Rohrleitungsverlegung
- Anwendungsbezogene Ausführungen von Wärmepumpen im Rahmen der Gebäudeenergietechnik
- Verständnis über die Auslegungskriterien und Wirtschaftlichkeitseinflüsse
- Anforderungen durch Gesetzesvorgaben und technische Regeln

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):
Protokollführung, Verwendung von Formblättern, Verständnis von Bauzeichnungen, Lesen und Umsetzen einfacher Versuchsanordnungen, SI-Einheiten, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen, Kenntnisse über Normen und Richtlinien

4 Lehrformen

Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum

5 Teilnahmevoraussetzungen

1. bestandene Prüfung Technische Grundlagen ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum
2. aktive Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Prüfung

6 Prüfungsformen

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

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

1. Bestehen einer Klausurarbeit (Note)
2. aktive Teilnahme am Praktikum (PN)

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Anwendung vergleichbarer Methoden und Prozeduren im Modul Sanitärtechnik und Klimatechnik im selben Studiengang.
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing. Stefan Plura
11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Taschenbuch für Heizung & Klima Technik; Recknagel, Sprenger, Albers; 79. Auflage; Ausgabe 2019/2020 • Albers, J. (2014). Zentralheizungs- und Lüftungsbau für Anlagenmechaniker SHK: Technologie (8., überarb. und erw. Aufl.). Handwerk und Technik. • Ihle, C., Bader, R., & Golla, M. (2020). Tabellenbuch Sanitär, Heizung, Klima/Lüftung: Anlagenmechanik SHK, Ausbildung und Praxis: Netzmeister/-monteure (10. Auflage, 1., korrigierter Nachdruck). Bildungsverlag Eins GmbH, Westermann Gruppe. • Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB); Deutsches Institut für Bautechnik (BIBt) • J. Mayr; Brandschutz in der Tasche; Rudolf Müller Mediengruppe, FeuerTrutz Network GmbH; Köln; 2020 • L. Battran; Einführung in den vorbeugenden Brandschutz;Rudolf Müller Mediengruppe, FeuerTrutz Network GmbH; Köln; 2020 • Brandschutzatlas; FeuerTrutz Network GmbH, Köln 2021 • Cerbe G., Wilhelms G.; Technische Thermodynamik: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; 1. Auflage; ISBN 978-3-446-46813-9; München Carl Hanser; 2021 • Maurer, T.; Kältetechnik für Ingenieure; 2. Auflage; ISBN: 978-3-800-75241-6; Berlin VDE Verlag; 2021 • Reisner K., Reisner, T.; Fachwissen Kältetechnik; 7. Auflage; ISBN: 978-3-8007-5271-3; VDE Verlag GmbH; Berlin; 2022 • https://www.gesetze-im-internet.de/

Gebäudesteuerung (GST) / Building management

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 (3 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 12 Studierende

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

FK: Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe der Gebäudesystemtechnik, insbesondere jene aus der Regelungs- und der digitalen Steuerungstechnik.
Erster Hauptteil: Die Studierenden können den Aufbau eines geschlossenen Regelkreises beschreiben. Die Studierenden kennen ausgewählte technische Einrichtungen, die im Bereich von Gebäuden Regelkreise implementieren. Sie wissen, wie man derartige Einrichtungen auswählt und welche Parameter einstellbar sind. Weiterhin können die Studierenden Regler-Parameter anhand ausgewählter Heuristiken einstellen.
Zweiter Hauptteil: Die Studierenden können den technischen Aufbau und die Funktionsweise eines Automatisierungssystems in Grundzügen erläutern. Weiterhin können Sie die Funktionsweise ausgewählter Softwarefunktionsbausteine nach VDI3814 beschreiben und gemäß Aufgabenstellung auswählen. Alle wesentlichen Verordnungen, Normen und Empfehlungen im Umfeld der Gebäudeautomation sind den Studierenden in Grundzügen bekannt.
PK: Im Rahmen der Praktika lernen die Studierenden, sich in Teams einzugliedern und gemeinsam konstruktiv die Aufgaben zu bearbeiten. Die Studierenden lernen, auftretende Probleme verbal auszudrücken und logisch-schlussfolgernd zu lösen.

3 **Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)**

- Konzepte der Regelungs- und Steuerungstechnik
- Regelkreis, Regelstrecke und Regler
- Einstellregeln und Gütemaße
- Aufbau von Automatisierungssystemen
- Wesentliche Softwarebausteine
- Verordnungen, Normen und Empfehlungen

4 **Lehrformen**
Vorlesung, Übung, Praktikum, Blended Learning zur Praktikumsvorbereitung

5 **Teilnahmevoraussetzungen**
Bestandene Modulprüfung in Mathematik und „Angewandte Informatik“

6 **Prüfungsformen**
Klausur; (schriftlich oder elektronisch).

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**
Note und Praktikumsnachweis

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

9 **Stellenwert der Note für die Endnote**
Ist in der BPO festgelegt

10 **Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender**
NN

11 **Sonstige Informationen / Literatur**
Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.) (2017): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik. 8. Auflage. VDE Verlag. ISBN 978-3-8007-4279-0.
Balow, J. (2016): Systeme der Gebäudeautomation. 2. Auflage. cci Dialog. ISBN 978-3-922420-32-3.
Merz, H., Hansemann, T., Hübner, C. (2016): Gebäudeautomation. 3. Auflage. Hanser. ISBN:

	978-3446446625. Kahlert, J. (2019): Crashkurs Regelungstechnik. 3. Auflage. VDE Verlag. ISBN 978-3-8007-4839-6.

Infrastrukturelle Services (ISS)

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 (2 SWS)	60 h	120 h	Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen

FK: Die Studierenden erhalten

- Fakten- und Prinzipienwissen zu den wesentlichen infrastrukturellen Services und erweitertes Wissen in angrenzenden Bereichen,
- prozeduales Wissen zu serviceübergreifenden Themen (Ausschreibungen von Services etc.),
- umfassendes Faktenwissen zu den relevanten Flächenrichtlinien/Normen,
- konzeptionelles Wissen zu den Methoden und Modellen des qualitativen und quantitativen Flächenmanagement sowie
- Modellvorstellungen zu Interventions- und Präventionsansätzen des betrieblichen Gesundheitsmanagements inkl. Modellen der erweiterte Wirtschaftlichkeits-betrachtung der Maßnahmen

PK: Die Studierenden erwerben Kompetenzen zur Teilnahme an Gruppendiskussionen und zur ganzheitlichen Analyse von Sachverhalten und Zusammenhängen der infrastrukturellen Services.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

Im Rahmen der Bewirtschaftung von Liegenschaften fallen eine Vielzahl von sogenannten „infrastrukturellen Facility Services“ an. Zum Gegenstand der Veranstaltung zählt spezialisiertes und serviceübergreifendes und erweitertes Wissen zu

- Reinigungs- und Pflegediensten,
- Gärtner-/Winterdiensten,
- Parkraumbetreiberdiensten,
- Catering,

aber auch zu den Bereichen des

- betrieblichen Gesundheitsmanagements und
- (strategischen) Flächenmanagements.

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

Identifikation von disziplinenübergreifenden Bewirtschaftungszusammenhängen.

4 Lehrformen

Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt und integriert regelmäßig Experten zu einzelnen Fachgebieten aus der FM-Praxis sowie GEFMA-Arbeitskreisen.

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):

-

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* • DIN 277, DIN 15221-6, gif MF-G/MF-V/MF-W • Diverse GEFMA-Richtlinien • Gondring/Wagner: Facility Management: Handbuch für Studium und Praxis, München 2018.

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

Kaufmännische Services (KMS)

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: Im Kontext der interdisziplinären Aufgabenstellungen des Facility Managers während der Nutzungsphase von Immobilien

- lernen die Studierenden die Begriffe und Zusammenhänge der kostenmäßigen Betrachtung sowie die relevanten Regelungswerke der Immobilienbewirtschaftung kennen,
- verstehen die Studierenden entsprechende Managementtools und Modelle (wie bspw. des Outsourcings, Benchmarkings etc.) und
- können alternative Modelle (bspw. Nachhaltigkeitszertifikate etc.) vergleichen.

PK: Die Studierenden erwerben Kompetenzen zur Teilnahme an Gruppendiskussionen und zur ganzheitlichen Analyse von Sachverhalten der kaufm. Immobilienbewirtschaftung.

3 Inhalte

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

Die kaufmännischen Services sind Bestandteil der disziplinenübergreifenden Bewirtschaftung der Immobilie. In diesem Zusammenhang werden Regelungswerke und Managementtools zur Bewirtschaftung von Immobilien in Themengebieten

- Outsourcing,
- Benchmarking,
- Neben- und Betriebskostenmanagement (GEFMA/gif 210),
- Ausschreibungsverfahren,
- Betreiberkonzept,
- Leistungsverzeichnis und Vertragsgestaltung und
- Nachhaltigkeits-Zertifikaten (GEFMA 160) behandelt.

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):

Identifikation von disziplinenübergreifenden Bewirtschaftungszusammenhängen und Zielkonflikten einer nachhaltigen Bewirtschaftung.

4 Lehrformen

Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt und integriert regelmäßig Experten zu einzelnen Fachgebieten aus der FM-Praxis sowie GEFMA-Arbeitskreisen.

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):

-

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* • GEFMA/gif 210, GEFMA 160, FM.Benchmarking Bericht von Rotermund, • Mustervertrag u. Standardleistungsverzeichnis von GEFMA e. V. und RealFM e. V. • Gondring/Wagner: Facility Management : Handbuch für Studium und Praxis, München 2018.

Mathematik 1 (MA1) / Mathematics 1

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

- 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.

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

Raumlufttechnik (RLT)

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: 10

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

Fachkompetenz (FK):

Die Studierenden kennen den Anwendungsbereich von raumlufttechnischen (RLT-) Anlagen und wissen wie diese zur thermischen Behaglichkeit beitragen. Sie kennen die Auswirkungen von Lufttemperatur und Luftfeuchte auf den Betrieb von RLT-Anlagen und können die notwendigen Leistungsgrößen berechnen. Sie können anhand von Betreibervorgaben sinnvolle Luftführungssysteme im Raum auswählen und den notwendigen Außenluftvolumenstrom in Abhängigkeit der Nutzungsbedingungen berechnen.
Die Studierenden können die wesentlichen Merkmale der kontrollierten Wohnraumlüftung benennen und die Betriebsparameter berechnen. Sie kennen die Betreiberpflichten rund um RLT-Anlagen.

Personale Kompetenz (PK):

Die Studierenden können die Betriebsparameter einer RLT-Anlage bewerten und die für die Nutzungsart relevanten Werte berechnen. Sie können die Energieeffizienz von Systemen bewerten und abwägen wie Investitions- und Betriebskosten die Systemauswahl beeinflussen. Im Rahmen der Praktika lernen die Studierenden, in Gruppen Aufgaben zu bearbeiten, Ergebnisse zu bewerten und zu kommunizieren.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)

- Überblick der Klimatechnik
- Phänomenologische Betrachtung der thermischen Behaglichkeit
- Übersicht von Raumlufttechnischen Anlagen
- Komponenten von RLT-Anlagen
- Zustandsänderung von feuchter Luft
- Raumluftströmung & Luftdurchlässe
- Energieeffizienter Betrieb von RLT-Anlagen
- Kontrollierte Wohnraumlüftung
- Betreiberpflichten für RLT-Anlagen
- Beispielanwendungen für Lüftungskonzepte

Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)
In den Übungen und Praktika bearbeiten die Studierenden selbstständig Aufgabenstellungen und diskutieren die Ergebnisse. Dies erfordert unter anderem die Anwendung von Normen/Richtlinien, Formblättern und Tabellenwerken sowie den sicheren Umgang mit mathematischen und physikalischen Grundlagen.

4 **Lehrformen**
Vorlesung, Übung, Praktikum, blended-learning zur Vorbereitung von Übungen und Praktika

5 **Teilnahmevoraussetzungen**
Praktikumsvoraussetzung: Bestandene Modulprüfung „Physik“
Prüfungsvoraussetzung: Aktive Teilnahme am Praktikum

6 **Prüfungsformen**
i. d. R. Klausur (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. Christian Fieberg
11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in moodle • Hörner, B., Casties, M. (Hrsg.). Handbuch der Klimatechnik, Band 1: Grundlagen. 7. • Auflage, VDE Verlag, 2022 • Hörner, B., Schmidt, M. (Hrsg.). Handbuch der Klimatechnik, Band 2: Anwendungen. 7. • Auflage, VDE Verlag, 2018 • Rietschel, H. Esdorn, H. (Hrsg). Raumklimatechnik 1. Grundlagen. 16. Auflage, • Springer Verlag, 1994 • Rietschel, H. Fitzner, K. (Hrsg.) Raumklimatechnik Band 2: Raumluft- und • Raumkühltechnik. 16. Auflage, Springer Verlag, 2008 • Lexis, J. Ventilatoren in der Praxis. 4. Auflage, Gentner Verlag, 2000 • Normen und Richtlinien mit Bezug zu den fachlichen Inhalten

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

Technische Grundlagen (TEG)

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

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

FK: Die Studierenden kennen die Grundbegriffe, Grundgleichungen und einfache Zusammenhänge der Strömungslehre, der Wärmelehre und der Mechanik.

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. Anhand praktischer Übungen können sie technische Geräte und Einrichtungen des alltäglichen Lebens und in ihrem künftigen Tätigkeitsfeld reflektieren.

3 **Inhalte**

Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):

- Teil Mechanik
  - Gleichgewicht der Kräfte und der Momente
  - Auflagerreaktion am Einfeldträger
- Teil Strömungslehre
  - Grundlagen des physikalischen Verhaltens von Fluiden
  - Grundlagen der Hydrostatik
  - Grundlagen der Hydrodynamik in Rohrsystemen
    - Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung
    - Druckverluste
- Teil Wärmetechnik
  - Temperaturbegriff (Absolute Temperatur)
  - Thermische Ausdehnung
  - Ideale Gase
  - Wärmebegriff, Wärmetransport, Wärmeübertragung

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, 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 dient als Grundlage für die nachfolgenden technischen Fächer, um ein notwendiges

	Verständnis aufzubauen.
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	**Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender** Prof. Dr. Timm Braasch, Prof. Dr. Martin Habermehl
11	**Sonstige Informationen / Literatur** • Unterlagen zur Vorlesung und Übung in der Online-Plattform Moodle. • D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: *Technische Mechanik 1*, Springer Vieweg Verlag • W. Bohl, W. Elmendorf: *Technische Strömungslehre*. Vogel Fachbuch. • W. Wagner: *Wärmeübertragung*. Vogel Fachbuch.

Zukunftswerkstatt (ZUW)

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 (1 SWS) b) Teamübergreifende Vor- und Nachbereitungstreffen (1 SWS) c) Arbeit im Team (1 SWS)	35 h	145 h	Vorlesung: 25 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

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
1	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