



**Westfälische
Hochschule**



Modulhandbuch für den Studiengang

Technische Gebäudeausrüstung

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

im Fachbereich Maschinenbau, Umwelt-
und Gebäudetechnik

Lehrereinheit Umwelt- und Gebäudetechnik

der

Westfälischen Hochschule

Gelsenkirchen, Bocholt, Recklinghausen

Stand: 18.03.2025

Inhalt Technische Gebäudeausrüstung

Vorwort.....	4
Berufsbild der Technischen Gebäudeausrüstung (B. Eng.).....	5
Lehrformate im Studium	6
Angewandte Informatik (AIN)	8
Bauphysik (BPH).....	10
Bauzeichnen (BAZ).....	11
Betriebswirtschaft für Ingenieure (BWI).....	12
Brandschutz (BRS).....	13
Elektrotechnik (ELT)	15
Elektrische Gebäudeausrüstung (EGA).....	17
Energiewirtschaft & Dezentrale Energiesysteme (EDE).....	19
English for Science and Technology (EST)	20
Fachsprache I Wirtschaftsenglisch (FWE)	23
Grundlagen der Gebäudeautomation (GGA).....	26
Gebäudesimulation (GSI) / building simulation	27
Heizungstechnik 1, (HT1)	29
Heizungstechnik 2, (HT2)	31
Instandhaltung (ISH).....	33
Klimatechnik 1 (KL1).....	35
Klimatechnik 2 (KL2)	37
Mathematik 1 (MA1).....	39
Mathematik 2 (MA2).....	41
Mechanik (ME1).....	43
Physik (PHY) / Physics	44
Regelungstechnik (RET).....	46
Sanitärtechnik 1 (SA1)	47
Sanitärtechnik 2 (SA2)	49
Thermodynamik (THD).....	50
Strömungs- und Wärmelehre (SUW)	51
Werkstofftechnik (WST)	53
Praxisphase (PRP).....	54

Teamprojekt (TEP)	55
Zukunftswerkstatt (ZUW)	57
Bachelorarbeit (BAT)	59
Kolloquium zur Bachelorarbeit (KOB)	60
Übersicht der Prüfungsformen (nach Dozent*Dozentin)	61
Studienverlaufsplan (6 - 7 - 8 Semester)	62

Vorwort

Im September 2024

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 Modul Inhalte 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 dem separaten „*Modulhandbuch Wahlpflichtmodule*“ zusammengefasst.

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

Ihre Dozentinnen und Dozenten

der Lehrereinheit Umwelt- und Gebäudetechnik

Berufsbild der Technischen Gebäudeausrüstung (B. Eng.)

Der Arbeitsbereich für Absolventinnen und Absolventen der Technischen Gebäudeausrüstung ist breit gefächert und erfordert neben technischem Fachwissen auch die Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge zu analysieren und tragfähige Lösungen zu entwickeln.

Das Studium vermittelt Fachwissen und Methodenkompetenz, so dass die Absolventinnen und Absolventen im Bereich der Planung, Projektleitung oder im Technischen Vertrieb mit den Prozessen und Abläufen am Bau vertraut sind und durch system- und gewerkeübergreifendes Verständnis vielseitige Beruhsanforderungen meistern können.

Hierbei gewinnt der Umgang mit relevanten Software Tools, die im Studium praxisnah vermittelt werden, zunehmend an Bedeutung.

Das Bauhauptgewerbe befindet sich in einer Umbruchphase – weg von der zeitlich gegliederten Arbeitsweise der Leistungsphasen der HOAI2 hin zu einer den gesamten Bauprozess überspannenden kooperativen Arbeitsweise.

Neben der fachlichen Expertise ist es daher wichtig, dass die TGA-Absolventinnen und Absolventen gelernt haben, projekt- und teamorientiert zu arbeiten, um den heutigen und zukünftigen Anforderungen der Unternehmen gerecht zu werden.

Die Berufsperspektive ist hinsichtlich der Arbeitsmarktdaten ausgezeichnet und bietet den Absolventinnen und Absolventen eine sehr breite Auswahl unterschiedlicher Arbeitsfelder (z. B. Behörden und Verwaltung, Planungsbüros, Hersteller und Systemanbieter).

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 Ausgaben 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 Lehrereinheit Umwelt- und Gebäudetechnik mehrere PC-Pools (z. B. Angewandte Informatik, CAD oder GIS).

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 (AIN)					
Kennnummer des Moduls	Workload 150h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots WS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung (2 SWS) Übung (1 SWS) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 60h	Selbststudium 90h	geplante Gruppengröße Vorlesung unbegrenzt Übung 40 Praktikum 20	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK): Die Studierenden kennen die Anwendungsmöglichkeiten von Rechnern und Mikrocontrollern. Sie haben ein Verständnis für die technische Kommunikation im Internet und kennen die zum Aufbau von Websites benutzten Konzepte, Technologien und Methoden. Darüber hinaus sind sie mit den Möglichkeiten der Nutzung von Tabellenkalkulationsprogrammen zur Datenanalyse und Datenaufbereitung vertraut. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, einfache Programme zur Lösung technisch-wissenschaftlicher Probleme in der Programmiersprache Python zu entwickeln. Sie kennen Sinn und Aufbau z.B. von Auswahlanweisungen, Schleifenkonstruktionen, grundlegenden Datenstrukturen und Funktionen. Darüber hinaus sind sie mit Grundlagen des objektorientierten Programmierens vertraut und können Klassen zur Problemlösung einsetzen. Die Studierenden kennen den Raspberry Pi Pico als Mikrocontrollerplattform und können über Python-Programme auf angeschlossene Hardware (z.B. Sensoren) zugreifen.</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden lernen Problembereiche zu analysieren und entsprechende Lösungen strukturiert zu entwickeln. Sie erfahren z.B., wie Lösungsansätze konstruktiv erweitert oder modifiziert wiederverwendet werden können und verbessern so ihre Problemlösungskompetenzen.</p>				
3	<p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Web-Technologien <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen des World-Wide-Webs ○ Client-Server-Kommunikation ○ HTML-Grundlagen • Tabellenkalkulation <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlegende Konzepte ○ Datenmanagement, Datenanalyse und Datenaufbereitung • Programmieren in Python <ul style="list-style-type: none"> ○ Programmaufbau ○ Datentypen (einschließlich Sequenzdatentypen), Variablen und Operatoren ○ Anweisungen und Kontrollstrukturen ○ Funktionen ○ Objektorientierung (Aufbau und Nutzung von Klassen) ○ Mikrocontrollerprogrammierung (Raspberry Pi Pico) ○ Zugriff auf Hardwarekomponenten (etwa Sensoren) 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten)				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfungsleistung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Das Modul lehrt Grundlagen der Informationstechnologie und ist für all jene Fächer relevant, in denen IT genutzt wird.
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der BPO festgelegt
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Jürgen Dunker
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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)

Bauphysik (BPH)					
Kennnummer B2	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 2. (FM) 4. (TGA)	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 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) <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von wärmetechnischen Kennwerten von Querschnitten • Temperaturverläufe • Tauwasser nebst Schimmelbildung • Feuchteschutz (Glaser-Diagramm) • Einführung in die EnEV Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF) <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen Ergebnisse von Berechnungen auf Plausibilität 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 verpflichtend für die Teilnahme am Wahlpflichtfach Energieeffizienz im Bauwesen (Erstellung von Energieausweisen).				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing. Timm Braasch				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Fischer et al.: Lehrbuch der Bauphysik • Lohmeyer et al.: Praktische Bauphysik 				

Bauzeichnen (BAZ)					
Kennnummer des Moduls	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung/Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 8 Std.	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen Fachkompetenz (FK): Die Studierenden können Bauzeichnungen lesen, verstehen und erforderliche Informationen entnehmen. Sie können zudem Änderungen in Bauzeichnungen fachgerecht zeichnerisch verständlich darstellen. Einfache und erweiterte Zeichnungen des Bauwesens können mittels CAD selbständig erstellt werden. Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden haben ein Verständnis für Bauzeichnungen und erwerben räumliches Denken, um bauliche Gegebenheiten zu verstehen und nutzen zu können.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP) <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Bauzeichnens und Arten von Bauzeichnungen • Erstellen von Bauteilansichten • Bauzeichnerische Konventionen und Darstellungsarten • Kenntnisse von Darstellungsarten baulichen Anlagen • Kenntnisse über die Darstellung verschiedener baulicher Konstruktionen • Handhabung und Anwendbarkeitskenntnisse eines CAD-Programms Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF) <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung von Planungen in zeichnerischen Darstellungen • Lesen, Erkennen, Deuten und Anwenden von Bauzeichnungen • Nutzung von Bauzeichnungen für TGA-Fachgebiete 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, PC-Praktikum bzw. Online-Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine, eignes IT-Equipment				
6	Prüfungsformen Studienarbeit (benotet) Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten 1. Erstellen einer Studienarbeit (Zeichnung) 2. Bestehen einer Klausurarbeit oder mündlicher Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Das Modul ist ein Grundlagenfach des Bauwesens und wird in fast allen Fächern der TGA benötigt.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing. Stefan Plura				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Werner, H.; Ballay, F. et al.; Bautechnik; Fachkunde für Maurer/Maurerinnen etc; 16. überarb. Aufl.; ISBN: 978-3-8085-4467-9; Verl. Europa-Lehrmittel; Haan-Grutten; 2015 • Batran, B.; Birkle, M.; Born, A.; Frey, M.; Frey, V.; Gustavus, B. et al.; Bauzeichnen; Architektur, Ingenieurbau, Tief-, Straßen- und Landschaftsbau; 7. Auflage; Verlag; ISBN: 978-3-582-71974-4; Handwerk und Technik GmbH; 2018 				

Betriebswirtschaft für Ingenieure (BWI)					
Kennnummer B4	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>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.</p> <p>PK: Die Studierenden können themenspezifische Diskussionen führen. Sie erwerben die Kompetenz sich für die eigenen Wertvorstellungen einzusetzen und konkurrierende zu tolerieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Ausgangspunkt der Veranstaltung sind die wesentlichen Facetten des funktionsorientierten Unternehmensmodells.</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele und Zielbeziehungen • Beschaffung • Marketing • Organisation • Personalwesen • Rechnungswesen • Finanzierung <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <p>Identifikation von Zielkonflikten einer nachhaltigen Unternehmensführung sowie Reflexion des eigenen Einflusses auf die Verfolgung der Unternehmensziele.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>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.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausurarbeit (summativ, benotet)</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Klausurarbeit (Note)</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</p> <p>Das Modul ist grundsätzlich geeignet, in anderen (ingenieurwissenschaftlichen) Studiengängen eingesetzt zu werden.</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt.</p>				
10	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</p> <p>Prof. Dr. Markus Thomzik</p>				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begleitende Unterlagen zu Vorlesung und Übung in <i>moodle</i> • Vahs, D.; Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel, neueste Auflage. • Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen, neueste Auflage. 				

Brandschutz (BRS)					
Kennnummer des Moduls B 5	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 5.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK): Die Studierenden kennen sich in den Grundzügen des Brandschutzes (baulich, technisch und organisatorisch) aus. Sie können ihr Wissen so anwenden, dass diese bei der Anordnung, Errichtung, Änderung und Instandhaltung der technischen Gebäudeausrüstung Anwendung findet.</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden verstehen, dass Entscheidungen in der Planung und Ausführung bei Neubauten sowie bauliche Änderungen zu Auswirkungen auf den Brandschutz führen können, welche auch unvorhersehbare zusätzliche Kosten oder Aufwände mit sich bringen können.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Brandschutzes sowie nationale und europäische Regelwerke • Verständnis über den abwehrenden Brandschutz und Kenntnisse über die Brand- und Löschlehre • Kenntnisse über die formellen und materiellen Anforderungen des vorbeugenden Brandschutzes • Kenntnisse über Schottungssysteme von Leitungs- und Lüftungsanlagen • Kenntnisse über den technischen Brandschutz in Bezug auf anlagentechnische Ausführungen wie Brandmeldeanlage, Rauchabzugsanlagen, Löschanlagen usw. • Kenntnisse über bauliche Anforderungen an die eingesetzten Bauprodukte und Bauarten □ Verständnis über den organisatorischen Brandschutz <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brandschutz ist ein integrativer Bestandteil von baulichen Anlagen und immer zu berücksichtigen bei der Anordnung, Errichtung, Änderung und Instandhaltung in der technischen Gebäudeausrüstung 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen einer Klausurarbeit (Note) oder mündlicher Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Modul kann als Vorbereitung für Betreiberverantwortung betrachtet werden.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.- Ing. Stefan Plura				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Musterbauordnung (MBO); vgl. www.is-argebau.de • Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB); Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) • 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 				

Elektrotechnik (ELT)					
Kennnummer B6.1	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 8 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls Grundlagenwissen über lineare passive Gleichstrom- und Wechselstromschaltungen sowie Dreiphasensysteme. Sie sind befähigt elektrotechnische Systemzusammenhänge zu verstehen sowie grundlegende Methoden unter Einbeziehen entsprechender mathematischer Werkzeuge und elektrischer Messgeräte zur Lösung elektrotechnischer Fragestellungen anzuwenden. Sie können elektrische Größen und Signalverläufe messen und auswerten und sind in der Lage weiterführende Veranstaltungen der Elektrotechnik zu verfolgen.</p> <p>PK: Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren, um praktische Versuche durchzuführen. Sie wenden personale Kompetenzen zur Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung an.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Grundgrößen und Gleichstromkreise • Grundgesetze der Elektrotechnik: Ohm'sches und Kirchhoff'sches Gesetz • Berechnen passiver elektrischer Gleichstromnetzwerke • Messen elektrischer Grundgrößen • Darstellung sinusförmiger Größen, komplexe Rechnung • Grundsaltungen und Berechnungen im Wechselstromkreis • Elektrische Leistung und Blindleistungskompensation • Übertragungsfunktionen passiver Zweipole • Dreiphasensystem, Stern- und Dreieckschaltung <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Inhalte aus Bedienungsanleitungen und Handbüchern herausuchen und anwenden; Verstehen und Umsetzen einfacher Versuchsanordnungen; Protokollieren und Auswerten der Messungen, SI-Einheiten, abgeleitete Größen und Einheiten sowie Einheitenvorsätze richtig anwenden, angemessene Kommunikationsfähigkeit untereinander, Zusammenstellen und Präsentieren von Arbeitsergebnissen.</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum, Blended Learning zur Vorbereitung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen 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	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Karin Kückelhaus				

11	<p data-bbox="252 78 651 112">Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul data-bbox="300 112 1332 371" style="list-style-type: none"><li data-bbox="300 112 1040 145">• Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in moodle<li data-bbox="300 145 995 179">• Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag<li data-bbox="300 179 1332 212">• Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag<li data-bbox="300 212 1091 246">• Meister: Elektrotechnische Grundlagen, Vogel Fachbuchverlag<li data-bbox="300 246 1276 280">• Zastrow: Elektrotechnik, Ein Grundlagenlehrbuch, Vieweg Verlagsgesellschaft<li data-bbox="300 280 1332 313">• Vömel, Zastrow: Aufgabensammlung Elektrotechnik 1, Vieweg Verlagsgesellschaft<li data-bbox="300 313 1332 347">• Vömel, Zastrow: Aufgabensammlung Elektrotechnik 2, Vieweg Verlagsgesellschaft<li data-bbox="300 347 1219 371">• Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 1, Vieweg Verlagsgesellschaft
----	---

Elektrische Gebäudeausrüstung (EGA)					
Kennnummer B6.2	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 5.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 8 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls die grundlegenden Schaltungen der klassischen Elektroinstallation und können entsprechende Tabellen aus Normen und Richtlinien zur Leitungsauslegung anwenden. Sie wissen um die Gefahr durch den elektrischen Strom beim Betrieb von Elektroanlagen und kennen die wichtigen Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100. Sie können die unterschiedlichen elektrischen Verteilnetze in Wohn- und Zweckbauten unterscheiden und verstehen das Funktionsprinzip von Schutzorganen in elektrischen Anlagen. Die Studierenden sind befähigt exemplarisch aus Funktionalitäten der elektrischen Gebäudeinstallation Aufträge mit Hilfe der KNX-Standard-Software ETS planerisch umzusetzen, zu projektieren und in Betrieb zu nehmen. Sie kennen die Grundlagen der Lichttechnik und wesentliche Richtlinien für Innenraumbeluchtungsanlagen.</p> <p>PK: Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren, um die ETS-Software am PC zielorientiert anzuwenden und praktische Versuche durchzuführen. Sie besitzen personale Kompetenzen zur Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieversorgungssysteme • Energieverteilung im Gebäude • Dimensionieren von Leitungen • Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100 und Schutzeinrichtungen • Installationsbussystem KNX: Systeme, Komponenten, Topologie, Telegramme • Software Werkzeug ETS: Projektierung und Inbetriebnahme • Lichttechnische Grundlagen • Beleuchtungsanlagen und Lichtsteuerung <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Informationen aus Herstellerdatenbanken und Handbüchern herausuchen und anwenden; Verstehen und Umsetzen vorgegebener Funktionalitäten mithilfe vorgegebener Soft- und Hardware; angemessene Kommunikationsfähigkeit untereinander, Zusammenstellen, Visualisieren und Präsentieren der Arbeitsergebnisse.</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum, Blended Learning zur Vorbereitung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Das Modul Elektrotechnik muss bestanden sein.				
6	Prüfungsformen 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	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Karin Kückelhaus				

11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none">• Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in moodle• Kiefer: VDE 0100 und die Praxis, VDE-Verlag• Hösl, Ayx, Busch: Die vorschriftsmäßige Elektroinstallation, VDE-Verlag• Schmolke: Schutzeinrichtungen, 2019 Hüthig GmbH München/ Heidelberg• Merz, Hansemann, Hübner: Gebäudeautomation, Hanser Verlag• KNX Association: KNX Grundkursunterlagen, Kindle Edition, Ausgabe 2015-01 (alternativ: Printmedium „KNX Grundkursunterlagen“, Independently published, ISBN 978-1980660194)• Baer, Barfuß, Seifert: Beleuchtungstechnik, Huss-Medien• Hentschel: Licht und Beleuchtung, Hüthig GmbH• Ris: Beleuchtungstechnik für Praktiker, VDE Verlag
----	---

Energiewirtschaft & Dezentrale Energiesysteme (EDE)					
Kennnummer B7	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 4.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutput/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. Systemskizzen zu einfachen und optimierten Prozessen können sie verstehen und interpretieren. Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden können energetische Systeme und deren Eigenschaften im Team ergebnisorientiert diskutieren. Sie können im Team Experimente vorbereiten, durchführen, präsentieren und protokollieren.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP) <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätze aktueller Energieversorgung (Versorgungsstrukturen, Energiekonzept) • Monogeneration (Anlagentypen, Prozesse, Kennzahlen, Effizienzen) • Co- und Polygeneration (Anlagentypen, Prozesse, Kennzahlen, Effizienzen) • Regenerative Energiesysteme (Anlagentypen, Prozesse, Kennzahlen, Effizienzen) • Heiz- und Kühlsysteme (Anlagentypen, Prozesse, Kennzahlen) • Speichersysteme (Typen, Kennzahlen, Einsatzbedingungen) Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF) Verwendung von Tabellenwerken, Lesen, Umsetzen und Erstellen von Systemskizzen, Adaption von Systemen				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Vorkenntnisse in Thermodynamik aktive Teilnahme am Praktikum ist Pflicht und Voraussetzung für die Klausur				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls: Studiengang TGA				
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 (auszugsweise) <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zu Vorlesung und Übung in Moodle • Aktueller Semesterapparat in der Bibliothek • Schiffer; Energiemarkt Deutschland, TÜV Verlag • Heuck; elektrische Energieversorgung, Vieweg • Zahoransky; Energietechnik, Vieweg Verlag, Braunschweig • Watter; Nachhaltige Energiesysteme, Vieweg / Teubner • Jany, Sapper; Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg 				

English for Science and Technology (EST)					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 3	Häufigkeit des Angebots WS / SS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar	Kontaktzeit 60 h (4 SWS)	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße 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.: <ul style="list-style-type: none"> - <i>report writing,</i> - <i>presenting diagrams,</i> - <i>presentations,</i> - <i>formulae and mathematical expressions,</i> - <i>product and process descriptions,</i> - <i>listening exercises on science and technology.</i> 				
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 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 Frau Dr. Petra Iking (Leiterin des Sprachenzentrums)/ Frau Julia Brassat; Herr Dr. Thorsten Winkelrath et al. (Sprachenzentrum)				
11	Sonstige Informationen / Literatur <i>Course Book:</i> David Bonamy (2011), TECHNICAL ENGLISH 4 (course book), Pearson/Longman: Harlow. ISBN- 978-1-4082-2955-2 <i>Internet-websites of Technology / Engineering / Science - related magazines e.g.:</i> <ul style="list-style-type: none"> - 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/dictionary.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
--	-------------------------

Fachsprache I Wirtschaftsenglisch (FWE)					
Kennnummer B12	Workload 150 h	Credits 5 ETCS	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots Winter- & Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße Seminar: 30 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen Berufsorientierte fachsprachliche Diskurs- und Handlungskompetenz in der englischen Sprache unter Einschluss (inter-)kultureller Elemente				
3	Inhalte Einführung in den bildungssprachlichen Umgang mit wissenschaftlichen Textsorten (z.B. Theorien und Modelle zum business cycle, zur fiscal policy, zum banking oder applied mathematical economics) von der Texterschließung bis hin zur schriftlichen Textreflexion und in den mündlichen, fachwissenschaftlichen Diskurs auf der Grundlage von authentischen, aktuellen Sprechhandlungsanreizen (z.B. video-feeds, podcasts, news flashes, news articles).				
4	Lehrformen Seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium (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 Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Ja				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Sprachenzentrum: Dr. Petra Iking; Dr. Thorsten Winkelrath, Dr. Tobias Budke et al.				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminarflankierend bietet unser MultiMedia-Labor ein individualisiertes, interaktives digitales Lernangebot zur intensiven Aufarbeitung von Lerndefiziten (ESP). • Fachspezifische e-learning-Angebote des Sprachenzentrums (angeleitetes Selbststudium, ET, FFT). • Systematischer Einsatz klassischer und interaktiver Medien - auch im MultiMedia-Sprachlabor des Sprachenzentrums. <p>Literatur / Medien:</p> <p>Coursebook:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MacKenzie, Ian: English for Business Studies, Third Edition. Cambridge University Press, 2010, Klett-Verlag. ISBN 3-12-539890-0 <p>Dictionaries: Internetauswahl (optional sind die jeweiligen Printausgaben):</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.merriam-webster.com/dictionary/PLC • https://en.oxforddictionaries.com 				

- <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english>
- <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/>
- <http://dictionary.law.com/>
- <http://www.businessdictionary.com/>
- <https://www.leo.org>
- <https://www.linguee.de/>
- <https://de.pons.com/>
- <https://www.dict.cc/>
- <https://de.langenscheidt.com/englisch-deutsch/>
- <https://www.onelook.com>

Diverse Fachwörterbücher, z.B.:

- Hamblock, D. / Wessels, D. (2008): Wörterbuch Wirtschaftsendgisch. Berlin: Cornelsen.
- Geisen, H. / Hamblock, D. (1997): Words for Business: Lernwörterbuch Wirtschaftsendgisch. Berlin: Cornelsen & Oxford.

Business magazines / business sections of particular media: Internetauswahl (optional sind die jeweiligen Printausgaben):

- <https://www.economist.com/>
- <https://www.theguardian.com/uk/business>
- <https://www.nytimes.com/section/business>
- <https://www.washingtonpost.com/business/>
- <https://www.thetimes.co.uk/>
- <https://www.irishtimes.com/business>
- <https://www.ft.com/>
- <https://www.bbc.com/news/business>

Lernsoftware / Blended learning Module:

- ET - exam trainer (SPZ)
- FFT - fast formula trainer (SPZ)
- ESP - English Support Programme (SPZ)
- various CALL-products

Aktuelle Handouts während des Semesters

Sonstige Informationen / Literatur

- Seminarflankierend bietet unser MultiMedia-Labor ein individualisiertes, interaktives digitales Lernangebot zur intensiven Aufarbeitung von Lerndefiziten (ESP).
- Fachspezifische e-learning-Angebote des Sprachenzentrums (angeleitetes Selbststudium, ET, FFT).
- Systematischer Einsatz klassischer und interaktiver Medien - auch im MultiMedia-Sprachlabor des Sprachenzentrums.

Literatur / Medien:

Coursebook:

- MacKenzie, Ian: English for Business Studies, Third Edition. Cambridge University Press, 2010, Klett-Verlag. ISBN 3-12-539890-0

Dictionaries: Internetauswahl (optional sind die jeweiligen Printausgaben):

- <https://www.merriam-webster.com/dictionary/PLC>
- <https://en.oxforddictionaries.com>
- <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english>
- <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/>
- <http://dictionary.law.com/>
- <http://www.businessdictionary.com/>
- <https://www.leo.org>
- <https://www.linguee.de/>
- <https://de.pons.com/>
- <https://www.dict.cc/>
- <https://de.langenscheidt.com/englisch-deutsch/>
- <https://www.onelook.com>

Diverse Fachwörterbücher, z.B.:

- Hamblock, D. / Wessels, D. (2008): Wörterbuch Wirtschaftsenglisch. Berlin: Cornelsen.
- Geisen, H. / Hamblock, D. (1997): Words for Business: Lernwörterbuch Wirtschaftsenglisch. Berlin: Cornelsen & Oxford.

Business magazines / business sections of particular media: Internetauswahl (optional sind die jeweiligen Printausgaben):

- <https://www.economist.com/>
- <https://www.theguardian.com/uk/business>
- <https://www.nytimes.com/section/business>
- <https://www.washingtonpost.com/business/>
- <https://www.thetimes.co.uk/>
- <https://www.irishtimes.com/business>
- <https://www.ft.com/>
- <https://www.bbc.com/news/business>

Lernsoftware / Blended learning Module:

- ET - exam trainer (SPZ)
- FFT - fast formula trainer (SPZ)
- ESP - English Support Programme (SPZ)
- various CALL-products

Aktuelle Handouts während des Semesters

Grundlagen der Gebäudeautomation (GGA)					
Kennnummer TGA 18.03.2025	Workload 150h	Credits 5ECTS	Studien- semester 3	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 72h	Selbststudium 78h	geplante Gruppengröße Vorlesung: 60 Studierende Übung: 20 Studierende Praktikum: 12 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen Fachkompetenz (FK): Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe der Gebäudeautomation, insbesondere der digitalen Steuerungstechnik. Sie kennen die relevanten Empfehlungen, Normen und Gesetze. Die Studierenden können den technischen Aufbau und die Funktionsweise eines Automatisierungssystems beschreiben. Sie wissen zudem, wie sich die im GA-Umfeld eingesetzte Hard- und Software strukturieren lässt. Die Studierenden kennen den Ablauf von Projekten in der GA und können einzelne Teilschritte beschreiben und einordnen. Sie erhalten Einblick in Funktionen und Algorithmen in der GA und deren Programmierung. Zusätzlich erhalten die Studierenden einen Einblick in besondere aktuelle Themen, wie z.B. Cybersecurity in der GA, Digitale Services, Cloudlösungen oder Digitale Zwillinge. Personale Kompetenz (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	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte der Gebäudeautomation • Grundlagen der digitalen Logik • Gesetze, Normen, Standards und Empfehlungen • Hardware in der Gebäudeautomation • Software in der Gebäudeautomation • Funktionen der Gebäudeautomation • Planung der Gebäudeautomation • Programmierung von Automationsstationen • Visualisierung 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
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 der Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Kreditpunkte				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Matthias-Fabian Meier-Reichenberg				
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.				

Gebäudesimulation (GSI) / building simulation					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 5.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Praktikum: 8 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • einen energetischen Gebäudewilling inklusive der TGA in IDA-ICE zu modellieren. • mittels IDA-ICE Kühl- und Heizlasten zu bestimmen. • mittels IDA-ICE die notwendigen Leistungen der TGA zu bestimmen und somit zu bemessen. • mittels Simulationen unterschiedliche Energiekonzepte zu untersuchen. PK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • sich in 2er-Teams arbeitsteilig zu organisieren • sich Fachwissen über Lehrvideos anzueignen • Ihre Arbeitsergebnisse adäquat zu dokumentieren und zu präsentieren. 				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): <ul style="list-style-type: none"> • Normative Anforderungen an Gebäudesimulationssoftware • Einsatzmöglichkeiten der Programme • Umgang und Nutzung von IDA-ICE • Durchführung typischer Simulationen (z. B. Kühllast, Energiekonzepte etc.) Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Softwaretools & Lehrvideos • Präsentation von Ergebnissen • Teamwork und Kommunikation 				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminarbeiträge, PC-Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen i.d.R. Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation einer Semesterarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation, Praktikumsnachweis				
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. Christian Becker				

11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none">• Unterlagen zu Vorlesung und Praktikum in moodle• Programmhandbuch IDA-ICE• Online-Tutorials zu IDA-ICE
----	--

Heizungstechnik 1, (HT1)					
Kennnummer B12.1	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 4.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeiner Überblick über den Stand der Heizungstechnik • Verständnis und Kenntnisse zur Heizbedarfsermittlung, Energieverbräuchen, räumlicher Behaglichkeit, Rohrleitungsbauarten sowie Heizflächenarten • Kenntnisse über verschiedene Heizungsanlagenausführungen sowie der erforderlichen Komponenten • 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 • Auslegungskennnisse von Rohrleitungsnetzen in Bezug auf deren Aufbau, Bauteilen, wie u.a. Pumpen, Volumenausgleich, und Hydraulik • Kenntnisse über die Unterschiede von Wärmeerzeugungsanlagen sowie deren Sicherheitseinrichtungen • Kenntnisse über Anlagenprobleme sowie Wartung und Instandhaltung von Heizungsanlagen • Verständnis über die Wirtschaftlichkeitseinflüsse und Auslegungskriterien <p>beispielhafte Themenbereiche: Energieträger – Trends, Emissionen; Heizbedarf – Gebäudebestand, prinzipielle Heizlastberechnung, U-Werte, Wohnkomfort, Lüftungswärmebedarf, überschlägiger Wärmebedarf und Optimierungspotenzial; Energieverbrauch – Jahresdauerlinie, bauliche Energieeinsparung; Heizflächen – Anordnungen, Beeinflussung Wohnkomfort, Ausführungen, Strahlungsverhältnisse, Wärmeübertragung, Leistungsverhalten, Einflussfaktoren, Auslegung; Rohrleitungen – Materialien, Verbindungsarten, Wasserqualität, Anforderungen, Dimensionierung, Anlagenkennlinie; Heizflächenregelorgane – Thermostatventile, Strangreguliertventile, Aufbau, Funktionsweisen; Hydraulik – Einrohrheizung, Zweirohrheizung, Prinzip hyd. Abgleich, Strangreguliertventile; Heizungsantriebe – Konstruktionsunterschiede, Pumpenkennlinie, Pumpenkennlinienfelder, Regelarten, Einfluss auf Heizflächendimensionierung und Leistungsverhalten; Volumenkompensation – Funktionsweise, Ausführungsformen, Funktionsweisen, Einflussfaktoren, Auslegungskriterien, Auslegungsvorschrift; Wärmeerzeuger – Portfolio (fossil, regenerativ, KWK), Aufbau, Funktionsweisen, Unterschiede; Sicherheitseinrichtungen – Arten, Funktionsweisen, Anforderungen; Wirtschaftlichkeit – verschiedene Kesselwirkungsgrade, Einfluss Wärmespeicherung</p> <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p>				

	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 Strömungs- & Wärmelehre ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum 2. aktive Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Klausur HT1
6	Prüfungsformen 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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). Bildungsv. Eins GmbH. • Albers, J. (2014). Zentralheizungs- und Lüftungsbau für Anlagenmechaniker SHK: Technologie (8., überarb. und erw. Aufl.). Handwerk und Technik.

Heizungstechnik 2, (HT2)					
Kennnummer B12.2	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 5.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden kennen sich weitgehend mit den erforderlichen Komponenten sowie den Energieumwandlungsanlagen für Gebäude aus und verfügen über tiefer gehende Kenntnisse und einen weitreichenden Überblick im Themengebiet der Heizungstechnik sowie den entsprechenden Anlagenkomponenten. Die Funktionsweisen der einzelnen Komponenten und auch der unterschiedlichen Gesamtsysteme einschl. deren Wechselwirkungen können dargelegt werden, ebenso sind die Zusammenhänge für eine effiziente Gebäudeenergie-technik bekannt. Die Studierenden sind in der Lage, Anlagen für gegebene Auslegungszustände fachgerecht zu dimensionieren und anhand von vorgegebenen Kriterien wie Energieeffizienz tiefergehend zu bewerten. Darüber hinaus können Rohrleitungsnetze mit verschiedenen hydraulischen Schaltungen und Komponenten geplant und die Anforderungen benannt sowie Zweckzusammenhänge dargelegt werden.</p> <p>PK: Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren, um praktische Versuche durchzuführen. Sie erwerben personale Kompetenzen zu Kommunikation und Moderation, Problemlösung, Entscheidungsfindung und wenden diese an.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • weiterführende Kenntnisse hinsichtlich der Wärmeübertragung u.a.in Bezug auf Transmissionswärmebedarf und Heizflächen • Kenntnisse über hydraulische Schaltungen, den Anlagenkomponenten und unterschiedlichen Pumpenschaltungsarten in Bezug auf deren Systemeigenschaften • weitergehende Auslegungskenntnisse von Rohrleitungsnetzen und Anlagenkomponenten mit Hinblick auf die Hydraulik und die Verschiedenheit von hydraulische Schaltungsmöglichkeiten • Kenntnisse von verschiedenen Energieversorgungsanlagen für unterschiedliche bauliche Anlagengrößen und deren Einsatzbereiche • Verständnis über die hydraulischen Einflussparameter und Regelungsanforderung von Heizungsanlagen <p>beispielhafte Themenbereiche: Wärmeübertragung – Wärmeleitungsgleichung (stationär, instationär), Mehrschichtenaufbauten, konstruktive und geometrische Einflüsse, Konvektionsunterschiede, Heizkörpergleichungen, Massenstromeinfluss bei Heizflächen; Hydrodynamik – Druckverluste; hyd. Widerstände, Pumpenschaltungen, Druckverhalten im System; Heizungssysteme – Druckverhalten von Strangverlegung, Tichelmann, Rohrleitungssysteme (Verlegungsarten), Entlüftung, Durchführung hyd. Abgleich, Hyd. Schaltungen von Wärmeerzeugern und Heizkreisen, Regelfähigkeiten von Regelorganen; Blockheizkraftwerke – Unterschiede, Aufbau von KWK, Betriebsarten, Auslegungskriterien; Fernwärme – Aufbau, Systemarten, Bauteile, Schaltungsarten zur Warmwassererzeugung, Einbindung anderer Wärmeerzeugungsarten; Warmwasserspeicher – Funktionsweisen, Bauformen; Warmwassererzeugung – Systeme von Wohnungsstationen, Einfluss Wärmespeicherung auf Anlagendimensionierung; Regelungen – unterschiedliche Ausführungen, Parametrierung, Aufheizverhalten; Technische Regeln – Auszüge aus dem GEG, BImSchV, ProdSG</p> <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Protokollführung, Verwendung von Formblättern, Verständnis von Bauzeichnungen, Lesen und Umsetzen einfacher Versuchsanordnungen, SI-Einheiten, Kommunikation,</p>				

	Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen, Kenntnisse über Normen und Richtlinien
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen 1. bestandene Physik-Prüfung ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum; 2. aktive Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Klausur HT2
6	Prüfungsformen 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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). Bildungsv Verlag Eins GmbH. • Albers, J. (2014). Zentralheizungs- und Lüftungsbau für Anlagenmechaniker SHK: Technologie (8., überarb. und erw. Aufl.). Handwerk und Technik.

Instandhaltung (ISH)					
Kennnummer B13	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 3.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminar (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Seminar: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Instandhaltung gerät zunehmend in den Fokus von Optimierungsbemühungen bei der Bewirtschaftung von Gebäuden. Wer sich mit überzeugenden Produkten und Dienstleistungen im Wettbewerb positionieren will, benötigt nicht nur funktionsfähige Produktionsanlagen, sondern muss auch dafür sorgen, dass die technischen Systeme (Anlagen und Einrichtungen) in den unterstützenden Prozessen reibungslose Kernprozesse ermöglichen. In der Praxis sind dabei Ziel- und Interessenkonflikte zu berücksichtigen. Hohe Anforderungen an die Anlagenverfügbarkeit und Prozesssicherheit / -stabilität gehen in der Regel mit höheren anfänglichen Kosten einher. Im Modul lernen die Studierenden die komplexen Zusammenhänge des Instandhaltungsmanagements an Praxisbeispielen kennen. Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile vorbeugender und ausfallbedingter Instandhaltungsstrategien und können mit Hilfe grundlegender Methoden des Risikomanagements objekt- und situationsspezifische Instandhaltungsstrategien entwickeln. Sie sind in der Lage, die Strategien des Instandhaltens technischer Systeme mit den unterschiedlichen Umsetzungsvarianten der Ersatzteilversorgung etc. abzustimmen.</p> <p>PK: Die Studierenden wissen, welche Vor- und Nachteile unterschiedliche Organisationsmodelle für die Instandhaltung (zentrale vs. dezentrale Organisation etc.) haben und wann sich welche Organisationsmodelle bewähren. Ein Ausblick auf die Möglichkeiten und Grenzen der IT-Unterstützung runden das Modul ab.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inbetriebnahme, Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung • Abnutzungs- und Ausfallverhalten technischer Systeme • Vorbeugende und ausfallbedingte Instandhaltungsstrategien • Methoden zur Wahl der Instandhaltungsstrategie (Risikomatrix, FMEA etc.) • Möglichkeiten und Grenzen der Zustandserfassung (Condition Monitoring) • Rechtliche Rahmenbedingungen (Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, etc.) • Organisation der Instandhaltung (zentrale vs. dezentrale Organisationskonzepte / TPM, In- und Outsourcing, Organisation der Ersatzteilversorgung / Lagerhaltung) • Abschätzung der Erst- und Folgekosten unterschiedlicher Umsetzungsvarianten • Möglichkeiten und Grenzen der IT-Unterstützung 				
4	<p>Lehrformen Vorlesung, begleitende Übung und Praktikum</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen Aktive Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Klausurarbeit. Präsentation mit Ausarbeitung (formativ, benotet), Praktikumsberichte (formativ, benotet), Klausurarbeit (summativ, benotet)</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandenes Praktikum und Klausurarbeit (Note)</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt</p>				
10	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing. Daniela Gutberlet</p>				

11	<p data-bbox="252 80 651 107">Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul data-bbox="300 114 1378 456" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="300 114 1378 174">• Alcalde Rasch, Alejandro: Erfolgspotential Instandhaltung, Theoretische Untersuchung und Entwurf eines ganzheitlichen Instandhaltungsmanagements, Berlin 1999; <li data-bbox="300 176 954 203">• DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung, Berlin; <li data-bbox="300 206 1378 268">• Graubner, Carl-Alexander; Riegel, Gert Wolfgang: Life Cycle Costs – Lebenszykluskosten, in: ecomed – Handbuch Facility Management, 07/2004; <li data-bbox="300 271 1378 333">• Schenk, Michalel: Instandhaltung technischer Systeme: Methoden und Werkzeuge zur Gewährleistung eines sicheren und wirtschaftlichen Anlagenbetriebs, Heidelberg 2009; <li data-bbox="300 336 1378 398">• VDI 2895: Organisation der Instandhaltung, Instandhalten als Unternehmensaufgabe, Düsseldorf 1996; <li data-bbox="300 400 1378 463">• Werner, Georg-Wilhelm: Instandhaltungsmanagement, in: ecomed – Handbuch Facility Management, 04/2004;
----	---

Klimatechnik 1 (KL1)					
Kennnummer B14.1	Workload 150 h	Credits 5 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 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 8 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden kennen die Zustände feuchter Luft sowie die Komponenten und den Aufbau von Raumluftechnischen Anlagen. Sie können Anlagen für gegebene Auslegungszustände dimensionieren und anhand von vorgegebenen Kriterien wie Energieeffizienz und Hygiene bewerten. Sie können Raumluftströmungen beurteilen und kennen die Vorgaben für einen sicheren und hygienischen Betrieb von RLT-Anlagen.</p> <p>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 sie an.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Einführung in die Klimatechnik • Thermische Behaglichkeit • Lüftungsarten • Raumluftechnische Anlagen • Komponenten raumluftechnischer Anlagen • Kontrollierte Wohnraumlüftung • Klimaanlage • Dezentrale Klimageräte • Außenluftbedarf • Raumluftströmung • Hygiene • Betrieb von RLT-Anlagen • Wartung & Instandhaltung von RLT-Anlagen <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Protokollführung, Verwendung von Formblättern, Lesen und Umsetzen einfacher Versuchsanordnungen, SI-Einheiten, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum, blended learning zur Übungs- & Praktikumsvorbereitung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Bestandene Prüfung Strömungs- & Wärmelehre ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum; Aktive Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Klausur KL 1				
6	Prüfungsformen 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): Anwendung vergleichbarer Methoden und Prozeduren im Modul Heizungstechnik I im selben Studiengang.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr. Christian Fieberg				

11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in <i>moodle</i> • Junge, G. Einführung in die Technische Strömungslehre. 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, 2015 • Hörner, B., Casties, M. (Hrsg.). Handbuch der Klimatechnik, Band 1: Grundlagen. 6. Auflage, VDE Verlag, 2016 • Hörner, B., Schmidt, M. (Hrsg.). Handbuch der Klimatechnik, Band 2: Anwendungen. 7. Auflage, VDE Verlag, 2018 • Rietschel, H. Esdorn, H. (Hrsg.). Raumklimotechnik 1. Grundlagen. 16. Auflage, Springer Verlag, 1994 • Rietschel, H. Fitzner, K. (Hrsg.) Raumklimotechnik 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
----	---

Klimatechnik 2 (KL2)					
Kennnummer B14.2	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 5.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 8 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden können Klimaanlage ganzheitlich bis zur Ausschreibungsreife planen. Sie können Luftführungssysteme auslegen, vergleichen und bewerten. Sie können Kühllastberechnungen durchführen und die physikalischen Einflussfaktoren klassifizieren. Im Bereich der Akustik (Raum und Geräte) können sie Schallpegel berechnen und einordnen. Sie haben die Grundlagen von Building Information Modeling als integrale Planungsmethode kennengelernt und können diese beschreiben.</p> <p>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 sie an.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druckverluste in Lüftungssystemen • Kanalnetzberechnung • Meteorologische Grundlagen • Kühllastberechnung • Projektierung von RLT-Geräten • Akustik in der Klimatechnik • Regelung von RLT-Geräten • Building Information Modeling (BIM) • (Raum-)Akustik <p>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</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum, blended learning zur Praktikumsvorbereitung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Bestandene Physik-Prüfung ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum; Aktive Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Klausur KL 2				
6	Prüfungsformen 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): Anwendung vergleichbarer Methoden und Prozeduren im Modul Heizungstechnik II im selben Studiengang.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr. Christian Fieberg				

11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in moodle • Hörner, B., Casties, M. (Hrsg.). Handbuch der Klimatechnik, Band 1: Grundlagen. 6. Auflage, VDE Verlag, 2016 • Hörner, B., Schmidt, M. (Hrsg.). Handbuch der Klimatechnik, Band 2: Anwendungen. 7. Auflage, VDE Verlag, 2018 • Rietschel, H. Esdorn, H. (Hrsg.). Raumklimotechnik 1. Grundlagen. 16. Auflage, Springer Verlag, 1994 • Rietschel, H. Fitzner, K. (Hrsg.) Raumklimotechnik Band 2: Raumluft- und Raumkühltechnik. 16. Auflage, Springer Verlag, 2008 • Nocke, C. Raumakustik im Alltag. Hören - Planen - Verstehen. Fraunhofer IRB Verlag, 2. überarbeitete Auflage 2018 • Essig, B. BIM und TGA. Engineering und Dokumentation der Technischen Gebäudeausrüstung. Beuth Verlag GmbH, 2. Auflage, 2017 • Normen und Richtlinien mit Bezug zu den fachlichen Inhalten
----	--

Mathematik 1 (MA1)					
Kennnummer B15.1	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 1.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • verbale Rechenanweisungen als Funktionen auszudrücken. • Funktionen mit ihrem charakteristischen Verhalten qualitativ und quantitativ in einem Graphen darzustellen. • Grenzwerte zu berechnen. • 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. <p>PK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die hier gelehrteten 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	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reelle Funktionen • Differentialrechnung • Vektorrechnung • Komplexe Zahlen <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Klausurarbeit (summativ, benotet)				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Mathematik 1 für UT, Mathematik 1 für 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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)					
Kennnummer B15.2	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen bestimmt und unbestimmt zu integrieren. • einfachste Differentialgleichungen unter Berücksichtigung von Rand- oder Anfangsbedingungen zu lösen. • das Volumen von Rotationskörpern zu berechnen. • Lineare Gleichungssysteme hinsichtlich ihrer Lösungsmenge zu charakterisieren und zu lösen. • Vektorielle Größen mittels linearer Abbildungen zu transformieren. • Näherungen von Funktionen mittels Taylorreihen zu entwickeln. • Eigenwerte und -vektoren einer Matrix zu berechnen. <p>PK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die hier gelehrteten 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	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme (Lösungsmenge und -strategie, Gaußscher Algorithmus), • Matrizenalgebra • Integralrechnung • Funktionenreihen mit Schwerpunkt Potenzreihen und Taylorreihen. <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Mathematik 2 für UT, Mathematik 2 für 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 B16	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 1.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK): Die Studierenden kennen die Grundbegriffe wie Kraftzerlegung, Schwerpunkt und Gleichgewicht. Sie können einfache Tragwerke 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.</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden lernen in den Übungen in Gruppen zu arbeiten. Sie lernen aus verschiedenen Berechnungsmöglichkeiten, Lösungswege zu wählen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichgewicht der Kräfte • Statik • Festigkeitslehre <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 festgelegt				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing. Timm Braasch				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gross, Hauger, Schröder, Wall: „Technische Mechanik 1+2“, Springer-Verlag • Gabbert, Raecke: „Technische Mechanik für Wirtschafts-Ingenieure“, Hanser-Verlag 				

Physik (PHY) / Physics					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 1.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 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): <ul style="list-style-type: none"> • 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): <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="300 107 1305 141">• Unterlagen zur Vorlesung, Übung und Praktikum in der Online-Plattform Moodle.<li data-bbox="300 141 1305 174">• E. Hering, R. Martin, M. Stohrer: <i>Physik für Ingenieure</i>. Springer Vieweg Verlag.<li data-bbox="300 174 1002 208">• P. Tipler, G. Mosca: <i>Physik</i>. Springer Spektrum Verlag.<li data-bbox="300 208 930 241">• D. Meschede: <i>Gerthsen Physik</i>. Springer Verlag.
----	--

Regelungstechnik (RET)

Kennnummer TGA 18.03.2025	Workload 150h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 3.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 72h	Selbststudium 78h	geplante Gruppengröße Vorlesung: 60 Studierende Übung: 20 Studierende Praktikum: 12 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen Fachkompetenz (FK): Die Studierenden können die Funktionsweise von offenen und rückgekoppelten Steuer- bzw. Regelstrukturen erklären. Sie kennen das Verhalten grundlegender Übertragungsglieder im Zeitbereich. Die Studierenden können einfache Heuristiken zum Parametrieren üblicher Reglergrundstrukturen anwenden. Die Studierenden können Stör- und Führungsverhalten ermitteln und Gütemaße bestimmen. Die Studierenden können anhand eines Bode-Diagramms einen Regelkreis beurteilen und Aussagen zur Stabilität treffen. Personale Kompetenz (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	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Steuerkette, Regelkreis, Wirkungsplan; Regler, Strecke • Grundlegende Übertragungsglieder • Eigenschaften von PID- und Zweipunkt-Reglern; Einstellregeln • Gütemaße und Stabilität • Das Bode-Diagramm • Einführung in die Laplace-Transformation 				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Blended Learning zur Praktikumsvorbereitung				
5	Teilnahmevoraussetzungen bestandene Modulprüfung Mathematik				
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	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Recktenwald-Wloch				
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. Kahlert, J. (2019): Crashkurs Regelungstechnik. 3. Auflage. VDE Verlag. ISBN 978-3-8007-4839-6.				

Sanitärtechnik 1 (SA1)					
Kennnummer B19.1	Workload 150h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 3	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 72h	Selbststudium 78h	geplante Gruppengröße Vorlesung: 60 Studierende Übung: 20 Studierende Praktikum: 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK): Die Studierenden kennen die verschiedenen Bereiche der Sanitärtechnik und wissen welche Werkstoffe und Bauteile in Trinkwasser- und Entwässerungsnetzen zu welchem Zweck eingesetzt werden. Die rechtliche Grundlage ist den Studierenden geläufig, relevante Normen, Richtlinien etc. können angewendet werden, um Leitungsnetze unter Berücksichtigung von Hygiene, Wirtschaftlichkeit und Komfort zu planen, zu betreiben und zu warten.</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden 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 Studierenden in Gruppen Aufgaben zu bearbeiten, Ergebnisse zu bewerten und zu kommunizieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren(FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Einführung in die Sanitärtechnik • Rechtliche / normative Grundlagen • Werkstoffe und Komponenten (Armaturen etc.) in der Sanitärtechnik • Hygiene / Schutz des Trinkwassers • Grundlagen der Dimensionierung von Trinkwasserinstallationen • Betrieb und Wartung von Trinkwasserinstallationen • Trinkwassererwärmung • Grundlagen der Entwässerung • Regenwasserbewirtschaftung <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): In den Übungen und Praktika lösen die Studierenden selbstständig Aufgabenstellungen und validieren die Ergebnisse. Dies erfordert unter anderem die Anwendung von Normen / Richtlinien / etc., Formblättern und Tabellenwerken sowie den sicheren Umgang mit mathematischen und physikalischen Grundlagen.</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum, eLearning-Elemente				
5	Teilnahmevoraussetzungen -				
6	Prüfungsformen Klausur (schriftlich oder elektronisch)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Note und Praktikumsnachweis				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Das Modul ist auch Bestandteil des Studiengangs Technisches Facility Management.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote siehe BPO				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing. Ruben-Laurids Lange				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zu Vorlesung und Übung in moodle • Trinkwasserverordnung • DIN EN 1717: Schutz des Trinkwassers • DIN EN 806 und DIN 1988 (alle Teile): Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen • DIN EN 12056 und DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen 				

Sanitärtechnik 2 (SA2)					
Kennnummer 2022-11	Workload 150h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 4	Häufigkeit des Angebots SS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 72h	Selbststudium 78h	geplante Gruppengröße Vorlesung: 60 Studierende Übung: 20 Studierende Praktikum: 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK): Die Studierenden vertiefen das in Sanitärtechnik 1 erlangte Wissen über Trinkwasser- und Entwässerungsnetze und sind in der Lage, Leitungsnetze sowohl selbstständig als auch computergestützt zu dimensionieren. Ebenso beherrschen Sie die Auslegung von Anlagen zur Trinkwassererwärmung und Druckerhöhung und sind in der Lage brandschutztechnische Belange bei der Planung von Sanitärinstallationen zu berücksichtigen.</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung einer guten Planung im Hinblick bspw. auf Hygiene und Wirtschaftlichkeit. Im Rahmen der Praktika lernen die Studierenden in Gruppen Aufgaben zu bearbeiten, Ergebnisse zu bewerten und zu kommunizieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionierung von Trinkwasserinstallationen • Dimensionierung von Trinkwassererwärmungsanlagen • Abwasserhebeanlagen • Dimensionierung von Entwässerungssystemen • Dachentwässerung mit Druckströmung • Auslegung von Druckerhöhungsanlagen • Brandschutz/Löschwasserversorgung <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF) In den Übungen und Praktika lösen die Studierenden selbstständig Aufgabenstellungen und validieren die Ergebnisse. Dies erfordert unter anderem die Anwendung von Normen / Richtlinien / etc., Formblättern und Tabellenwerken sowie den sicheren Umgang mit mathematischen und physikalischen Grundlagen.</p>				
4	<p>Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum, eLearning-Elemente</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen -</p>				
6	<p>Prüfungsformen Klausur (schriftlich oder elektronisch)</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Note und Praktikumsnachweis</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): -</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote siehe BPO</p>				
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing. Ruben-Laurids Lange</p>				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • •Unterlagen zu Vorlesung und Übung in moodle • Trinkwasserverordnung • DIN EN 1717: Schutz des Trinkwassers • DIN EN 806 und DIN 1988 (alle Teile): Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen • DIN 4708 und DIN 12831-3: Wassererwärmungsanlagen • DIN EN 12056 und DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen 				

Thermodynamik (THD)					
Kennnummer B21	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 3.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutput/outcome) / Kompetenzen</p> <p>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 sind ihnen bekannt.</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden können einfache energetische Systeme und deren Eigenschaften im Team ergebnisorientiert diskutieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 und deren Vergleichsprozesse <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)</p> <p>Verwendung von Tabellenwerken; Lesen, Umsetzen und Erstellen von Systemskizzen, Adaption von Systemen</p>				
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: Studiengänge TGA und Umweltingenieurwissenschaften				
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	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 				

Strömungs- und Wärmelehre (SUW)

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 4.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: max. 20
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p><u>FK:</u> 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.</p> <p><u>PK:</u> 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.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffverhalten in Abhängigkeit von Druck und Temperatur: <ul style="list-style-type: none"> ○ Absolute Temperatur ○ Thermische Ausdehnung ○ Ideale Gase • Grundlagen der Hydrostatik • Grundlagen der Hydrodynamik in Rohrsystemen <ul style="list-style-type: none"> ○ Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung ○ Druckverluste in Rohrleitungssystemen (Moody-Diagramm, ζ-Werte) ○ Impulsgleichung ○ Strömungswiderstand • Grundlagen der Wärmeübertragung <ul style="list-style-type: none"> ○ Wärmekapazität und Energieerhaltung ○ Wärmeleitung, Konvektion Wärmestrahlung ○ Wärmewiderstände und Wärmeflüsse <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Wissen und Berechnungswerkzeuge für weitere, technisch detailliertere Fächer (Heizungs-, Klima- und Kältetechnik, etc.) • Erste Vermittlung typisch ingenieurmäßiger Werkzeuge: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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				

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 <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zur Vorlesung, Übung und Praktikum in der Online-Plattform Moodle. • W. Bohl, W. Elmendorf: <i>Technische Strömungslehre</i>. Vogel Fachbuch. • H. Schade, E. Kunz, F. Kameier, C. O. Paschereit: <i>Strömungslehre</i>. De Gruyter Verlag. • W. Wagner: <i>Wärmeübertragung</i>. Vogel Fachbuch. • H. D. Baehr, K. Stephan: <i>Wärme- und Stoffübertragung</i>. Springer Vieweg Verlag.

Werkstofftechnik (WST)

Kennnummer B22	Workload 150 h	Credits 5	Studien- semester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 72h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: 70 Studierende Übung: 20 Studierende Praktikum: 8 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK): Die Studierenden können die Grundlagen der (metallischen) Werkstofftechnik erläutern. Sie sind in der Lage Korrelationen zwischen chemischen Bindungen und Werkstoffeigenschaften zu erkennen. Sie können die wesentlichen mechanischen Eigenschaften der (metallischen) Werkstoffe und die für deren Bestimmung wichtigsten Prüfmethode benennen. Des Weiteren können die Studierenden die Grundlagen der Werkstofftechnik auf verschiedene Werkstoffgruppen anwenden. Unter Berücksichtigung der mechanischen und/oder chemischen Belastung können Sie eine gezielte Werkstoffauswahl für den praktischen Einsatz vornehmen.</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden sind in der Lage in Teams zu arbeiten. Sie handeln fair und kooperativ und können mit Konflikten angemessen umgehen. Die Studierenden bringen sich aktiv bei der Erarbeitung von Themen mit ein. Des Weiteren arbeiten die Studierenden eigenständig und übernehmen Verantwortung für die von Ihnen erbrachten Leistungen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Aufbau und Einteilung der Werkstoffgruppen • Metalle - kristalliner Aufbau • Metalle - Verformung • Metalle - Legierungsbildung • Metalle - Phasenumwandlungen • Metalle - Thermisch aktivierte Vorgänge • Stahl - Wärmebehandlung • Stahl - Legierungselemente und Bezeichnung • Stahl - Stahlgruppen • Eisengusswerkstoffe • Nichteisen-Metalle 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Klausur (Voraussetzung ist eine erfolgreiche Praktikumsteilnahme)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Klausur				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr. Deniz Kurumlu				
11	Sonstige Informationen Literatur: Bargel, H.-J./ Schulze, G. (2012): Werkstoffkunde. 11., bearbeitete Auflage, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag				

Praxisphase (PRP)					
Kennnummer	Workload 450	Credits 15	Studien- semester 6	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 12 Wochen
1	Lehrveranstaltungen keine	Kontaktzeit Nach Bedarf		Selbststudium 450	geplante Gruppengröße keine
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (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.</p> <p>Personale Kompetenz (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.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): Komplexität der Aufgabenstellungen der entsprechenden Auftraggeber</p> <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): sozial kommunikative Situationen in der Praxis und Reflexion der Praxiserfahrungen</p> <p>Außerfachliches Wissen (AW) Leitbilder der Unternehmen, Diversity, Interkulturalität</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Begleitung der Praxisphase durch die Betreuer oder Betreuerin</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Vorlage der Praxisphasenbescheinigung des Arbeitgebers / Arbeitszeugnis</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Anerkannte Praxisphasenbescheinigung gemäß PO</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in allen Bachelor Studiengängen der Lehreinheit):</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt</p>				
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Studienfachberater*Studienfachberaterin / Modulbeauftragter*Modulbeauftragte und Professoren*Professorinnen der Lehreinheit (Lehrende)</p>				
11	<p>Sonstige Informationen</p>				

Teamprojekt (TEP)					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 1.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Teamübergreifende Vor- und Nachbereitungstreffen (1 SWS) b) Arbeit im Team (3 SWS)		Kontaktzeit 35 h	Selbststudium 115 h	geplante Gruppengröße a) Vor- und Nachbereitungstreffen: 50 Teilnehmer b) Projektteam: max. 10 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Weiter können sie Interviews mit Hochschulmitarbeitern oder UnternehmensvertreterInnen planen und durchführen. So reflektieren Sie u.a. die eigene Wahrnehmung der Hochschule als Lernort.</p> <p>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.</p>				
3	<p>Inhalte/Ablauf</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				

6	Prüfungsformen Projektpräsentation
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Projektpräsentation und Lern-/Projekttagbuch (unbenotet)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Alle Dozenten*Dozentinnen der Lehrereinheit
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zum Projekt werden über moodle bereitgestellt

Zukunftswerkstatt (ZUW)					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 4.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Teamübergreifende Vor- und Nachbereitungstreffen (1 SWS) b) Arbeit im Team (3 SWS)		Kontaktzeit 20 h	Selbststudium 130 h	geplante Gruppengröße a) Vor- und Nachbereitungstreffen: 25 Teilnehmer b) Projektteam: max. 3 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>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.</p> <p>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. Im „Learning by Doing“, das von der WHS „Schreibwerkstatt“ begleitet wird, lernen die Studierenden, was die Lesbarkeit eines Textes beeinflusst und worauf bei der kontinuierlichen Verbesserung zu achten ist. 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.</p>				
3	<p>Inhalte/Ablauf</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 (verzahnt mit Workshops zu Schlüsselaktivitäten: siehe unten) • Abschlussworkshop (Gesamtreflexion) <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Projektbearbeitung wird von Veranstaltungen zum wissenschaftlichen Arbeiten 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 in einem Lerntagebuch. 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Die Veranstaltung ist als Projektarbeit organisiert. Die Vor- und Nachbereitungstreffen finden im seminaristischen Stil statt. Die Projektarbeit ist als Gruppenarbeit angelegt.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Studienarbeit</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Studienarbeit (benotet) und Lerntagebuch</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</p>				

9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Alle Dozenten*Dozentinnen der Lehrinheit
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none">• Unterlagen zum Projekt werden über moodle bereitgestellt

Bachelorarbeit (BAT)

Kenn- nummer	Workload Max. 355 h bei 10 Wochen Dauer	Credits 12 ECTS	Studien- semester 6.	Häufigkeit des Angebots Sommer- semester & Winter- semester	Dauer 6 – 10 Wochen
1	Lehrveranstaltungen Betreute Abschlussarbeit	Kontaktzeit 5 h	Selbststudium 355 h	geplante Gruppengröße 1-3	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK) Die Studierenden sind in der Lage, ihre Fach- und Methodenkenntnisse selbstständig und fach-/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.</p> <p>Personale Kompetenz (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.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Bearbeitung eines Problems aus dem Fachgebiet des Studiengangs auf wissenschaftlicher Grundlage <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherche • Erfassen und Bewerten von komplexen Sachverhalten • Strukturieren von wissenschaftlichen Dokumenten / Beschreibungen 				
4	<p>Lehrformen Selbststudium, Besprechungen mit Betreuerin / Betreuer der Arbeit</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt</p>				
6	<p>Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (Bachelorarbeit)</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt</p>				
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Vom Prüfungsausschuss bestellte Betreuer* Betreuerin (Prüfer*Prüferin)</p>				

Kolloquium zur Bachelorarbeit (KOB)

Kennnummer	Workload 90 h	Credits 3 ECTS	Studien- semester 6.	Häufigkeit des Angebots Ca. 2 Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit	Dauer 30 – 45 Min.
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit 2 h	Selbststudium 88 h	geplante Gruppengröße 1	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (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.</p> <p>Personale Kompetenz (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.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit • Fragen zum Kolloquium, zur schriftlichen Ausarbeitung und zu benachbarten technischen Fächern • Gesellschaftliche Einordnung der Ergebnisse <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erklären und Bewerten von komplexen Sachverhalten • Strukturieren von wissenschaftlichen Dokumenten / Beschreibungen 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Selbststudium, Besprechungen mit Betreuerin / Betreuer der Arbeit</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Kolloquium</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt</p>				
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Vom Prüfungsausschuss bestellte Betreuer*Betreuerin (Prüfer*Prüferin)</p>				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliteratur entsprechend der Aufgabenstellung der Bachelor-Arbeit • , J.W. Seifert: Visualisieren Präsentieren Moderieren, Gabal Verlag Offenbach 				

Übersicht der Prüfungsformen (nach Dozent*Dozentin)

Bachelorstudiengang Technische Gebäudeausrüstung						
DozentIn	Veranstaltung	Prüfung - Klausur / Dauer	Prüfung - Vortrag / Dauer	Prüfung - Ausarbeitung / Umfang	Anteile K / V / A	
Braasch	Mechanik	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
	Bauphysik	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
Braasch-Habermehl	Technische Grundlagen TEG					
Fieberg	Klimatechnik 1	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
	Klimatechnik 2	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
Becker	Mathematik 1	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
	Mathematik 2	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
	Gebäudesimulation	ja / 1,5 h		90%	0% Vortrag/90% Ausarbeitung	
Kückelhaus	Elektrotechnik	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
	Elektr. Gebäudeausrüstung	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
Kurumlu	Werkstofftechnik	ja / 2 h				
Lange	Sanitärtechnik 1	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
	Sanitärtechnik 2	ja / 2 h	ja / 0,25 h		80 % / 20 % / 0 %	
Gutberlet	Instandhaltung	ja / 90 Min			100 % / 0 % / 0 %	
Flura	Heizungstechnik 1	ja / 1,5 h			100 % / 0 % / 0 %	
	Heizungstechnik 2	ja / 1,5 h			100 % / 0 % / 0 %	
	Brandschutz	ja / 1,5 h			100 % / 0 % / 0 %	
	Bauzeichnungen			ja / semesterbegleitende Dauer ca. 6. Wochen	0 % / 25 % / 75 %	Hinweise: Alternatives Prüfungsformat 1. Semesterarbeit - Wertigkeit:50% (Ausarbeitung zzgl. Kurzvortrag) 2. Prüfungsgespräch als Studiengruppe Wertigkeit:50%
Teermann	Thermodynamik	ja / 1,5 h			100 % / 0 % / 0 %	
	Energiewirtschaft & dezent.	ja / 1,5 h	ja / 0,1 h	ja / 5 Seiten	94 % / 3 % / 3 %	
Thomzik	Betriebswirtschaft für Ingenieure	ja / 1,5 h			100 % / 0 % / 0 %	
SPZ div. Doz.	English for Science & Technology, Wirtschaftsenglisch	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
Habermehl	Physik	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
	Strömungs- und Wärmelehre	ja / 2 h			100 % / 0 % / 0 %	
Lohmann (MA)	Technische Grundlagen CAD					
Dunker (MA)	Angewandte Informatik					
Prof. N.N.	Steuerungs- und Regelungstechnik					
Lehrbeauftragte						
Jovanovic (Fieberg)	Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure SoSe 24					
Meier-Reichenberg (Fieberg)	Digitale Gebäudetechnologien SoSe 24					
02.09.2024						

Studienverlaufsplan (6 - 7 - 8 Semester)

Technische Gebäudeausrüstung

1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	5. Sem	6. Sem	7. Sem	8. Sem
Mathematik 1 Physik Angewandte Informatik Mechanik Englisch Teamprojekt	Mathematik 2 Strömungs- & Wärmelehre Werkstofftechnik Elektrotechnik Bautechniken (CAD) Betriebswirtschaft für Ingenieure	Sanitärtechnik 1 Thermodynamik Gebäudeautomation Bauphysik Instandhaltung Wahlpflichtmodul 1	Sanitärtechnik 2 Klimatechnik 1 Heizungstechnik 1 Regelungstechnik Zukunftswerkstatt Energiewirtschaft & dezentrale Energiesysteme	Elektrische Gebäudeausrüstung Klimatechnik 2 Heizungstechnik 2 Brandschutz Gebäudesimulation Wahlpflichtmodul 2	Praxisphase Bachelorarbeit + Kolloquium		
a. GRUNDSTÄNDIG, 6 Sem.							
↑							
Mathematik 1 Physik Teamprojekt Angewandte Informatik Flexmodul Flexmodul	Mathematik 2 Strömungs- & Wärmelehre Werkstofftechnik Bautechniken (CAD) Betriebswirtschaft für Ingenieure Flexmodul	Sanitärtechnik 1 Thermodynamik Englisch Mechanik Instandhaltung Flexmodul	Sanitärtechnik 2 Klimatechnik 1 Elektrotechnik Heizungstechnik 1 Flexmodul Flexmodul	Bauphysik Klimatechnik 2 Brandschutz Heizungstechnik 2 Gebäudeautomation Elektrische Gebäudeausrüstung	Regelungstechnik Energiewirtschaft & dezentrale Energiesysteme Gebäudesimulation Wahlpflichtmodul 1 Zukunftswerkstatt Wahlpflichtmodul 2	Praxisphase Bachelorarbeit + Kolloquium	
b. INDIVIDUELL, 7 Sem.							
↑							
Mathematik 1 Physik Teamprojekt Mechanik Angewandte Informatik	Mathematik 2 Bautechniken (CAD) Betriebswirtschaft für Ingenieure Strömungs- & Wärmelehre Flexmodul	Sanitärtechnik 1 Bauphysik Thermodynamik Gebäudeautomation Englisch	Sanitärtechnik 2 Elektrotechnik Werkstofftechnik Energiewirtschaft & dez. Energiesysteme Wahlpflichtmodul 1	Brandschutz Elektrische Gebäudeausrüstung Instandhaltung Gebäudesimulation Wahlpflichtmodul 2	Regelungstechnik Zukunftswerkstatt Klimatechnik 1 Heizungstechnik 1 Heizungstechnik 2 Klimatechnik 2	Praxisphase Bachelorarbeit + Kolloquium	
c. TEILZEITL., 8 Sem.							
↑							
Mathematik 1 Physik Teamprojekt Mechanik Angewandte Informatik	Mathematik 2 Bautechniken (CAD) Werkstofftechnik Strömungs- & Wärmelehre Flexmodul	Mechanik Englisch Angewandte Informatik	Strömungs- & Wärmelehre Betriebswirtschaft für Ingenieure Elektrotechnik	Sanitärtechnik 1 Thermodynamik Instandhaltung Bauphysik Gebäudeautomation Wahlpflichtmodul 1	Sanitärtechnik 2 Heizungstechnik 1 Regelungstechnik Klimatechnik 1 Energiewirtschaft & dezentrale Energiesysteme Zukunftswerkstatt Wahlpflichtmodul 2	Gebäudesimulation Heizungstechnik 2 Elektrische Gebäudeausrüstung Klimatechnik 2 Brandschutz Wahlpflichtmodul 2	Praxisphase Bachelorarbeit + Kolloquium
d. AUSBILDUNGS-, PRAKIS- und BERUFSTEGEREND, 8 Sem.							
↑							
Allgemeine Studierendberatung Orientierungswochen inkl. Self Assessment und Studienlaufcoaching							
Im Teilstudium besteht die Möglichkeit, in allen Semestern die Modulanzahl pro Semester zu reduzieren. Im ausbildungs-, praxis- und berufsintegrierenden Studium findet parallel zu den ersten vier Semestern die Berufsausbildung, Praxis- oder Berufstätigkeit statt.							