

MODULHANDBUCH HEAT

INHALTSVERZEICHNIS

Mathematik.....	3
Thermodynamik	5
Wärmeübertragung.....	7
Strömungstechnik	9
Elektrotechnik	11
Chemische und mikrobiologische Grundlagen der Wassertechnologie	13
Steuerungs- und Regelungstechnik.....	15
Bau-/Werkstoffkunde, Baustatik/Tragswerklehre, Fertigungstechniken.....	17
Konstruktion und integrale Planung	20
Betriebliche IT	22
Sanitärtechnik	24
Sanitärtechnik II	26
Heizungstechnik I	28
Heizungstechnik II	30
Klima-, Kälte- und Lüftungstechnik I	32
Klima-, Kälte- und Lüftungstechnik II.....	34
Innenraumhygiene	36
Energieberatung und Gebäudeenergieausweise I	39
Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz	41
Gebäudeleittechnik	43
Rechtliche Rahmenbedingungen.....	45
Betriebswirtschaft für den Mittelstand	47
Betriebsorganisation.....	49
Auftragsabwicklung	51
Controlling und Rechnungswesen	53
Unternehmensführung und -recht	55
Planspiel - Businessplanerstellung.....	57
Projektorientiertes Vorgehen und Arbeitstechniken (Projektarbeit).....	59
Integriertes Projekt zur TGA (Projektarbeit)	61
Abschlussarbeit (Bachelor Thesis)	63
Kolloquium.....	65
Studienverlaufsplan.....	67

Mathematik				
Modulnr.	Workload 130 h	Credits 5 CP	Studiensemester 1. Semester	Angebot im WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) VL (1 SWS) b) Ü (2 SWS)	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Elementares Rechnen (Mengen, Logik, Graphen, Zahlen, Potenzen und Wurzeln • Gleichungen und Ungleichungen einer Unbekannten, Lineare Gleichungssysteme, • Geometrie (Koordinaten, Kurven, Flächen), Polarkoordinaten, Parameterdarstellung, • Elementare Funktionen (u.a. Exponentialfunktionen, Trigonometrische Funktionen) • gewöhnliche Differential- und Integralrechnung und deren Lösungsverfahren, • Differentiation und Integration einer Variablen, • Vektoren und Matrizen, • komplexe Zahlen • Geometrie (Koordinaten, Kurven, Flächen), Polarkoordinaten, Parameterdarstellung, • Elementare Funktionen (u.a. Exponentialfunktionen, Trigonometrische Funktionen) 			
3	Inhalte Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Gleichungen und Ungleichungen umstellen und nach einer bestimmten Variablen auflösen. • können Kurven und Flächen in ein Koordinatensystem eintragen und diese in Polarkoordinaten oder in der Parameterdarstellung darstellen. • können gewöhnliche Differential- und Integralgleichung lösen. • können Funktionen mit einer Variablen integrieren und differenzieren. • können den Raum der komplexen Zahlen darstellen und anwenden. 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar und (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich empfohlen: Keine			
6	Prüfungsform und -dauer schriftliche Klausur, Dauer: 90 Minuten			

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Martin Ruess / Dr.-Ing. Thomas Spiegel
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • Mathematikurs OMB+: http://www.ombplus.de • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Springer Vieweg 2024 • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Springer Vieweg 2025 • G. Bärwolff, A. Kato, Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum 2024

Thermodynamik				
Modulnr.	Workload 130 h	Credits 5 CP	Studiensemester 1. Semester	Angebot im WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) VL (1 SWS) b) Ü (2 SWS)	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • 1. und 2. Hauptsatz, Bilanzgleichungen, • spezifische Größen, • Energieumwandlungen, • Zustandsänderungen (adiabat, isotherm, isobar etc.), • Kreisprozesse (Carnot, Diesel, Stirling), • Wirkungsgrad und Leistungszahl von Wärmekraftmaschinen und Kältemaschinen, • feuchte Luft: h,x-Diagramm, Zustandsänderungen feuchter Luft (beides nur grundlegend) 			
3	Inhalte Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Fähigkeit, den ersten Hauptsatz (Energieerhaltung) für thermodynamische Systeme aufzustellen, anzupassen und zur Berechnung von Energieumwandlungen zu nutzen. • wissen um die Begrenztheit von Energieumwandlungen gemäß des zweiten Hauptsatzes und können die Konsequenz daraus für technische Anlagen und Prozesse ableiten, insbesondere für Kreisprozesse • können Zustandsänderungen feuchter Luft anhand des h,x-Diagramms darstellen und auf raumlufttechnische Prozesse anwenden 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar und (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich empfohlen: Keine			
6	Prüfungsform und -dauer schriftliche Klausur, Dauer: 90 Minuten			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			

9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Matthias Neef / Dr.-Ing. Armin Stoltz
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • Rainer Müller: Thermodynamik -Von Energie und Entropie zu Wärmeübertragung und Phasenübergängen, de Gruyter, 2023 • Sven Linow: Angewandte technische Thermodynamik, hanser, 2022 • Herwig et al.: Technische Thermodynamik Grundlagen und Anleitung zum Lösen von Aufgaben, Springer, 2016 • Herwig / Kautz: Technische Thermodynamik, 1. Aufl., Pearson, 2007 • Herwig et al.: Technische Thermodynamik, 2. Aufl., Springer, 2016 • Langeheinecke et al.: Thermodynamik für Ingenieure, 11. Aufl., Springer, 2020 • Weber: Thermodynamik in der Gebäudesystemtechnik, VDE Verlag, 2022 • Baehr/Kabelac, Thermodynamik, 16. Aufl., Springer 2016

Wärmeübertragung				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	2. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) VL (1 SWS) b) Ü (1 SWS) c) P (1 SWS)	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wärmeübertragung, • verschiedene Arten der Wärmeübertragung, (eindimensionale) Wärmeleitung, konvektiver Wärmetransport und Wärmeaustausch durch Strahlung, Reynolds-Prandtl-, Grashof-, Rayleigh-Zahl, Nußelt-Zahl-Beziehung • Berechnungsgrundlagen für Wärmeübertrager, • Verdampfung und Kondensation, • exemplarische energietechnische Komponenten und Messprinzipien 			
3	Inhalte Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen am Ende des Moduls die verschiedenen Arten der Wärmeübertragung und können eindimensionale Wärmeübertragungen berechnen. • haben die Grundlagen von Wärmeübertragern sowie Verdampfung und Kondensation verinnerlicht. • verstehen den konvektiven Wärmetransport und den Wärmeaustausch durch Strahlung und können diese erklären. • können Wärmeübertrager auslegen und die verschiedenen Parameter unter unterschiedlichen Randbedingungen berechnen. 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar und (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom; praktische Versuche im Labor			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich empfohlen: Thermodynamik, Mathematik			
6	Prüfungsformen schriftliche Klausur, Dauer: 90 Minuten			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulabschlussprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			

9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Dr.-Ing. Armin Stoltz
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben <ul style="list-style-type: none">• Herwig / Moschallski: Wärmeübertragung, 3. Aufl., Springer, 2014• Marek / Nitsche: Praxis der Wärmeübertragung, 5. Aufl., Hanser, 2019• von Böckh / Wetzel: Wärmeübertragung, 7. Aufl., Springer, 2017• Weber: Wärmeübertragung in der Gebäudesystemtechnik, VDE Verlag, 2016• Baehr/Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, 10. Aufl., Springer 2019

Strömungstechnik				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	2. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übung 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen der Strömungsmechanik und können diese auf inkompressible stationäre und instationäre Strömungen in Heizungs-, Klima und Lüftungsanlagen anwenden, • werden speziell auf Anwendungen der Stromfadentheorie für die Planung komplexer Rohrnetze fokussiert: Druckverluste in Rohrleitungen und Rohrleitungselementen, wirkende Kräfte in Rohrleitungen und deren Lagerungen, Planung von Rohrleitungsanlagen mittels der Kennlinien für Anlage und Pumpen/Ventilatoren, Einführung in die Simulation von vermaschten Rohrnetzen mit eindimensionalen Verfahren anhand des Programms FLOMASTER. • werden speziell auf Anwendungen in Heizungs- und Lüftungsanlagen vorbereitet. Neben strömungsmechanischen Aspekten zur Energieeffizienz können die Studierenden auch akustische Grundlagen physikalisch erklären, können Software zur numerischen Berechnung von Druckverlusten in Leitungssystemen und zur Dimensionierung von Pumpen und Ventilatoren bedienen und die Ergebnisse auf Plausibilität eigenständig überprüfen. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Newtonsche Medien, • Massen-, Impulserhaltung, Energiebilanzierung, Drehmomentbilanz für Strömungsmaschinen • radiale Druckgleichung, Strömungsverluste, Strömungsablösung • reibungsfreie/reibungsbehaftete, laminare/turbulente Strömungen, • Abschätzung von Druckverlusten zur Plausibilitätskontrolle numerische Berechnungen, • Entstehungsmechanismen von Geräuschen, Komfort, Geräuschminderung, • dimensionslose Kenngrößen 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar und (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich empfohlen: Mathematik			
6	Prüfungsformen			

	Hausarbeit zu virtuellem Experiment mit Theorieaufarbeitung und mündlicher Rücksprache
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten keine
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Frank Kameier mit seinen Doktoranden
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Schade, Kunz, Paschereit, Kameier, Strömungslehre, de Gruyter Verlag, fünfte Auflage, Berlin 2022 (als e-book über die HSD Bibliothek erhältlich) Oertel jr., Herbert, Prandtl - Führer durch die Strömungslehre: Grundlagen und Phänomene, Wiesbaden 2020 Pritchard, P. Mitchell, J., Fox and McDonald's Introduction to Fluid Mechanics, New York, 9th Edition, 2015 Skripte unter stroemungsakustik.de --> Lehre --> Strömungsmaschinen/Strömungsakustik

Elektrotechnik				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130	5 CP	3. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 1 SWS b) Übung 1 SWS	Präsenzzeit 30 h	Selbststudium 100 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen Kenntnisse in den Grundlagen der Netzanalyse. • sind befähigt, einfache Gleichstrom- und Wechselstromnetze zu berechnen. • sind in der Lage, elektrische Messgrößen und Signale zu erfassen, zu verarbeiten und zu analysieren. • können die Funktionsweisen von Gleich- und Stromrichtern identifizieren und • können anhand der Parameter diese auslegen. • beherrschen die Auslegung von Leiterquerschnitten und die Funktionsweise von Schutzeinrichtungen. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Stromkreise, Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, • stationäre und zeitlich veränderliche Magnetfelder, • elektrodynamische Energieumwandlung, • Gleichrichter, Stromrichter (Umrichter und Wechselrichter), • Schutzeinrichtungen, Berührungsschutz • Auslegung von Leiterquerschnitten, Widerstandserwärmung • Effektivwertberechnung, Schwingung, Kinematik 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar und (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich empfohlen: Mathematik			
6	Prüfungsformen schriftliche Klausur, Dauer: 90 Minuten			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			

	Bestandene Klausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Jürgen Kiel / Dr.-Ing. Thomas Spiegel
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben R. Busch, M. Beck: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker, Springer, 2024.

Chemische und mikrobiologische Grundlagen der Wassertechnologie				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	3. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übung 1 SWS	Präsenzzeit 45	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können den Atomaufbau erklären und chemische Reaktionen über Gleichungen bestimmen. • können die Besonderheiten von Kohlenwasserstoffen und deren funktionalen Gruppen erklären. • können den Unterschied zwischen Einzellern und Mehrzellern sowie zwischen Bakterien und Viren benennen und quantifizieren. 			
3	Inhalte Aus dem Bereich Chemie: <ul style="list-style-type: none"> • Stöchiometrie, Atombau, chemische Verbindungen, Lösungen insbesondere mit Wasser (pH-Wert), Säure-Basen-Theorie, organische Verbindungen, Redoxreaktionen, Kohlenwasserstoffe, Verbindungen mit funktionellen Gruppen, Edelgase Aus dem Bereich Mikrobiologie: <ul style="list-style-type: none"> • Zellaufbau, Biomembran, Funktion des Zellkerns, Zellverdopplung und DNA, Amöben, Bakterien und Viren 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar, (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich empfohlen: Keine			
6	Prüfungsformen schriftliche Klausur von 60 Minuten			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			

9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Dipl.-Ing. Jörg Brandes (GFI Gesellschaft für Innenraumhygiene mbH)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Einführung in die Wasserchemie Taschenbuch – 2. November 2022 von Georg Schwedt (Autor); Chemie: Das Basiswissen der Chemie Taschenbuch – 21. Oktober 2015 von Charles E. Mortimer (Autor), Ulrich Müller (Autor); Grundlagen der Mikrobiologie (Springer-Lehrbuch) Taschenbuch – Illustriert, 19. April 2010

Steuerungs- und Regelungstechnik				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	4. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übung 1 SWS c) Praktikum 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen grundlegende Kenntnisse im Umgang mit Komponenten der Steuerungs- und Regelungstechnik. • beherrschen die Grundlagen der binären Steuerungstechnik und Boole'sche Algebra und können einfache Funktionspläne lesen und erstellen. • können Graficets für einfache Ablaufsteuerungen lesen und Schrittketten entwerfen. • können Regelverhalten in einfachen theoretischen Modellen darstellen. • können die Einstellregeln im Zeitbereich anwenden. • beherrschen die Auswahl und den Einsatz von einfachen Reglern. • können aus einer Anlagenbeschreibung heraus Datenpunktlisten erstellen und aus einer Datenpunktliste die notwendigen Komponenten ableiten. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Boole'sche Algebra, binäre Steuerungstechnik, Funktionspläne und Programmierung, • Sequenzielle Steuerungstechnik, Schrittketten, deren Darstellung und Programmierung • Übertragungsverhalten von PID-Reglern und Regelstrecken (u. a. Totzeit- und Verzögerungsglieder), Mehrpunktregler, • Schütze, Stern-Dreieck-Schaltung, • Datenpunktliste, • dynamisches und stationäres Regelverhalten, Aufbau von Standardregelkreisen, Zeitverhalten von Testfunktionen und Regelstrecken, Entwurf einfacher Regelkreise 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar, (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, praktische Versuche im Labor			
5	Teilnahmevoraussetzungen			

	Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Mathematik, Elektrotechnik
6	Prüfungsformen schriftliche Klausur, 90 min. (67 %), Praktikumsbericht (33 %)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Wolfgang Grote-Ramm
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Günter Wellenreuther, Dieter Zastrow: Steuerungstechnik mit SPS, Vieweg Karl Heinz Fasol: Binäre Steuerungstechnik, Springer Otto Föllinger: Regelungstechnik. VDE-Verlag R. C. Dorp, R. H. Bishop: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium Cihat Karaali: Grundlagen der Steuerungstechnik, Springer

Bau-/Werkstoffkunde, Baustatik/Tragswerklehre, Fertigungstechniken				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	156 h	6 CP	4. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übung 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 111 h	Dauer 2 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • wissen um die verschiedenen Eisen- und Nichteisenwerkstoffe und deren Legierungen. • wissen um nichtmetallische Werkstoffe, die Produktion von Polymeren, Naturstoffe und Verbundwerkstoffe und können diese unterscheiden und benennen. • wissen um die verschiedenen Wärmedämmstoffe und gebräuchlichsten Baumaterialien sowie deren Eigenschaften und können Materialschäden benennen. • haben das grundlegende Vorgehen zur Entsorgung von Materialien kennen gelernt und die Inhalte bilden die Grundlage z. B. für die Behandlung von Schadstoffen im Modul IRH. • sind befähigt, Kräfte und Lagerreaktionen bei 2- und 3-dimensionalen Tragwerken sowie Reibungskräfte zu bestimmen, und können Fachwerke berechnen. • können dieses Wissen anwenden und beurteilen, wie sich Arbeiten an Bauwerksteilen auswirken, um z. B. Bauteilschwächungen durch (Kern-)Bohrungen zu klassifizieren und sie bei der Planung von Leitungstrassen für alle Gewerke zu berücksichtigen. • beschreiben und diskutieren die verschiedenen Verfahren der Ur- und Umformen sowie der Fügetechniken, des Trennens und Beschichtens. • erwerben fertigungstechnische Grundkenntnisse für die nachfolgenden HKL-Module 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Eisenwerkstoffe, Nichteisenmetalle/Legierungen, anorganische/nichtmetallische Werkstoffe, Polymere, Verbundwerkstoffe (auch Stahl-/Spannbeton), Organische Naturstoffe, Baustoffe für innen und außen, Keramiken, Betongüten • Schadenskunde (Korrosion, biolog. Materialschädigung, Tribologie), Härten von Metallen; • Kräftesystem, Schwerpunkt, Massenmittelpunkt, Gleichgewichtsbedingung, Zwangskräfte und eingeprägte Kräfte, Lager und Gelenke, Fachwerk, Ritterschnitt, Cremonaplan, • coulombsche Reibungskräfte; Arbeit - Energie, Kraft - Impuls, Schwingung, Kinematik 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren der Urformen (Metalle, Kunststoffe und Keramiken), Umformen, Fügen, Trennen, Beschichten
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung, Webinar und (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: siehe Prüfungsordnung</p> <p>Inhaltlich empfohlen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>3 Teilprüfungen (semesterbegleitend)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>bestandene Modulabschlussprüfung (Bewertungen der Teilprüfungen fließen in gleichen Teilen in die Gesamtbewertung des Moduls ein)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Dekan*in</p> <p>Bau/Werkst: Prof. Dr.-Ing. Philipp Fleiger</p> <p>Baust/Tragw: Dr.-Ing. Igor Trofimov</p> <p>Fertigungstechnik: Prof. Dr.-Ing. Carl Justus Heckmann</p>
11	<p>Sprache</p> <p>Deutsch</p>
12	<p>Teilgebiet Bau-/Werkstoffkunde</p> <p>Rühl, R. (2022). Handbuch Baustoffe und Arbeitsschutz. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2022</p> <p>Weber, S. (2017). Baustoffkunde: Aufbau und Technologie, Arten und Eigenschaften, Anwendung und Verarbeitung. Vogel Business Media, Würzburg 2017</p> <p>VDZ Hrsg. (2008). Zement-Taschenbuch 2008, 51. Ausgabe. Verlag Bau+Technik GmbH, Düsseldorf 2008</p> <p>Teilgebiet Statik</p> <p>Tragwerkslehre: Baustatik für Architekten, Ernst Werner, ISBN: 3804139779</p> <p>Statik und Tragwerkslehre für Architekten, Rosemarie Wagner, Fraunhofer IRB Verlag 2020, ISBN: 9783738803501</p>

<p>Praktische Baustatik, Carl Schreyer et al., Teubner Verlag 1972, ISBN: 3519152045</p> <p>Technische Mechanik1, Dietmar Gross at al., Springer Technik 2024, ISBN: 9783662694435</p> <p>Technische Mechanik2, Dietmar Gross at al., Springer Berlin 2024, ISBN: 9783662684221</p> <p>Technische Mechanik 1. Stereostatik, Christian Spura, Springer Vieweg 2024, ISBN: 9783658461416</p> <p>Keine Panik vor Mechanik!, Oliver Romberg, Nikolaus Hinrichs, Springer Fachmedien Wiesbaden 2020, ISBN: 9783834824134</p> <p>Teilgebiet Fertigungstechnik</p> <p>FRITZ, Alfred Herbert; Jörg SCHMÜTZ, 2022. Fertigungstechnik, Vieweg</p> <p>ILSCHNER, B. et al.,2016. Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, Vieweg</p>

Konstruktion und integrale Planung				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	5. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übung 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können mit Abschluss des Kurses 2D-Zeichnungen aus einem BIM-Modell normgerecht ableiten und dabei relevante TGA-Komponenten korrekt integrieren. • beherrschen die grundlegenden und fortgeschrittenen Prozesse von Building Information Modeling (BIM) sowie die integrale, modellbasierte Planung gebäudetechnischer Anlagen • haben fundierte Kenntnisse in der 3D-Modellierung im Kontext von BIM, analysieren und entwickeln Modellierungsstrategien und können 3D-Objekte professionell bearbeiten. • kennen offene Austauschformate (IFC, DWG, DXF) sowie branchenübliche Schnittstellen für den Im- und Export, und setzen diese gezielt für modellbasierte Zusammenarbeit und Qualitätssicherung ein. • verstehen die Bedeutung eines durchgängigen Schnittstellenmanagements auf der Baustelle sowie zwischen den Gewerken und können entsprechende Prozesse koordinieren und etablieren. • kennen eine barrierefreie Badgestaltung und die Grundrissplanung mit den notwendigen Bewegungsflächen im Modul und können eine entsprechende Planung selbstständig vornehmen. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • BIM-Methodik und integrale Planung • Open-BIM und Verwendung offener Datenformate (z. B. IFC) für modellbasierte Qualitätssicherung und Model Checking • Arbeiten mit BIM-Datenbanken und Bibliotheken, Makro- und Variantenprogrammierung • Ableitung von Planunterlagen (Planableitung) aus BIM-Modellen (Grundrisse, Schnitte, Ansichten) • Normgerechtes Beschriften, Bemaßen und Plotten aus dem Modell; technische Produktdokumentation • Verständnis und Nutzung von Layern und Symboliken (SHK/MR), auch im Kontext von BIM-Familien und -Objekten, Lesen von Bauzeichnungen • Erstellung und Bearbeitung technischer Darstellungen wie isometrische Darstellungen (Rohr/Lüftung), Strangschemata, Anlagenschemata, Trassenplanung • Modellbasierte Schlitz-/Durchbruchsplanung im Kontext gebäudetechnischer Koordination 			

	<ul style="list-style-type: none"> • (Gebäude)Grundrissplanung Bad, barrierefreie Gestaltung von sanitären Räumen
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung, Webinar und (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: siehe Prüfungsordnung</p> <p>Inhaltlich empfohlen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>schriftlich in Form eines Berichts zu einem vorgegebenen Thema</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Moritz Fleischmann / Leonardo Micolta Diaz (Fachbereich Architektur)</p>
11	<p>Sprache</p> <p>Deutsch</p>
12	<p>Sonstige Informationen und Literaturangaben</p> <p>VDI 2552 - Blatt 2 "Building Information Modeling - Begriffe"</p> <p>VDI 2552 - Blatt 3 "Building Information Modeling - Mengen und Controlling"</p> <p>Springer – Entwurfsplanung der Technischen Gebäudeausrüstung, ISBN 978-3-658-45464-7</p> <p>Springer – Haustechnik, ISBN 978-3-8348-9900-2</p> <p>bsD Verlag – Next Generation BIM, ISBN: 978-3-948742-93-5</p>

Betriebliche IT				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
10231	130 h	5 CP	5. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 1 SWS b) Übung 2 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, wie ein Computer grundlegend aufgebaut ist, • wissen, welche Aufgaben das Betriebssystem übernimmt und • erkennen, über welche Schnittstellen Daten ausgetauscht werden. • haben verinnerlicht, aus welchen Komponenten Netzwerke bestehen und wie diese aufgebaut sind. • können aus diesen Kenntnissen ableiten, inwieweit Systeme für einen Angriff von außen verwundbar sein können. • können Maßnahmen zur Sicherheit von Daten und Systemen nach Abwägung zwischen Eintrittswahrscheinlichkeit und möglicher Schadenshöhe ableiten. • besitzen idealerweise ebenfalls fundierte Kenntnisse im Umgang mit Office-Software. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Rechnern (Aufbau und Funktionsweise), Aufgaben des Betriebssystems, • Netzwerke und deren Topologien und Komponenten (auch Internet und Internet of Things), • Kommunikationsschnittstellen (wie z. B. Bluetooth, WLAN, DECT, USB, SATA etc.), • Rechnerarchitekturen, Betriebsarten von Rechnern, • Datensicherheit (RAID, Backup, Lesefehler etc.), Sicherheit der/des Systeme/s für Zugriffe von außen, • Office-Software 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar und (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: keine			
6	Prüfungsformen schriftliche Abschlussprüfung über e-Assessment, Prüfungsdauer: 60 Minuten			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			

	Bestandene Prüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Roland Reichardt
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Tanenbaum, Andrew S.: Moderne Betriebssysteme; Pearson Studium, 4. Auflage, 2015; ISBN 978-3836226731 Tanenbaum, Andrew S.; Wetherall, David J.: Computer-Netzwerke; Pearson Studium, 5. Auflage, 2011; ISBN 978-3827375800 Patterson, David A.; Hennessy, John L.: Computerarchitektur – Ein moderner Ansatz; Pearson Studium, 5. Auflage, 2018; ISBN 978-3868943651 Stallings, William: IT-Sicherheit – Konzepte – Verfahren – Protokolle; Pearson Studium, 7. Auflage, 2017; ISBN 978-3827374711 Neumann, Jörg; Kegebein, Gregor: Microsoft Office 365 und 2019 – Das umfassende Handbuch; Rheinwerk Verlag, 2019; ISBN 978-3836252943

Sanitärtechnik				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	156 h	6 CP	3. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übung 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 111 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • lernen alle Anlagenteile einer Trinkwasserinstallation kennen und können diese beschreiben. • sind in der Lage, alle notwendigen Maßnahmen abzuleiten, welche zur Erhaltung der Trinkwasserqualität nötig sind und können die Vorgaben der aktuellen Trinkwasserverordnung bewerten. • Können Feuerlöschanlagen planen und in die Trinkwasserinstallation einbinden wie Brandschutzanlagen. • können Maßnahmen für den Schutz vor Rückstau planen. • sind fähig, die Dachentwässerung über Freispiegelanlagen oder Druckanlagen zu konzipieren und die zugehörigen Regenspenden abzuleiten. • können Komponenten einer Gasanlage beschreiben. • sind imstande, eine Gasanlage zu konzipieren und auszulegen unter besonderer Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Aspekte. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Sanitäre Einrichtungsgegenstände, Sicherheits- und Sicherungseinrichtungen innerhalb der Trinkwasserinstallation, Wasserkategorien nach DIN EN 1717, Rückstausicherung, • Trinkwasserverordnung, Schutz des Trinkwassers (TRWI), • Regenspenden, Dachentwässerung, Druckentwässerung der Dachflächen, • Feuerlösch- und Brandschutzanlagen, Hausanschluss, • Gastechnik (TRGI, TRF, MFeuVo), insbesondere sicherheits- und sicherungsrelevante Komponenten wie Brennstofflagerung, Gasgeräteaufstellung, Strömungswächter, Gasleitungsprüfungen, Verbrennungsluftversorgung, Abgasführungen, Anlagenkonzeptionierung und -bewertung, Dokumentationspflichten, Kundeninformation, länderspezifische und örtliche Bauvorschriften, Niederdruckanschlussverordnung 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar, (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine			

	Inhaltlich empfohlen: keine
6	Prüfungsformen schriftliche Klausur, Dauer: 90 Minuten
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Guido Hensler (SHK-Meister+Sachverständiger, Dozent beim Fachverband Sanitär-Heizung-Klima NRW)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Handbuch der Gebäudetechnik - Planungsgrundlagen und Beispiele: Band 1: Allgemeines, Sanitär, Elektro, Gas, Wolfram Pistohl et al., Bundesanzeiger Verlag Technischer Ausbau von Gebäuden, Dirk Bohne, Springer Verlag DIN EN 1717 AVBWasserV, DIN 1988-100, DIN 1988-200, DIN 1988-300, DIN 1988-500, DIN 1988-600, DIN 2000, DIN 2001-1, DIN 2001-2, DIN 2001-3, DIN 4708-1, DIN 4708-2, DIN 4708-3, DIN EN 806-1, DIN EN 806-2, DIN EN 806-3, DIN EN 806-4, DIN EN 806-5, DIN EN 1717, DIN EN 12845, DIN 14462, DIN, DIN EN ISO 19458, Trinkwasserverordnung 2023, DVGW W 551, DVGW W 553, VDI 3810, VDI 6023, VDI 6003, VDI 6000, DIN 18381, DIN 14464, DIN 1986-3, DIN 1986-4, DIN 1986-30, 1986-100, DWA-A 251, DIN EN 752, DIN EN 12056-1, DIN EN 12056-2, DIN EN 12056-3, DIN EN 12056-4, DIN EN 12056-5, DIN 4040-100, DIN 4045, DIN EN 1253-1, DIN EN 1253-2, DIN EN 1253-3, DIN EN 1253-4, DIN EN 1253-5, DIN EN 1253-6, DIN EN 1253-7, DIN EN 1253-8, DIN EN, DIN EN 1610, DVGW G 600, DVFG- TRF 2021, DVGW G 617, NDAV, DGUV 100-500 Kap. 2.31, DIN 18160, DGUV 110-010, Gasgeräteverordnung, MFeuVo, LBO

Sanitärtechnik II				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	4. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übung 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Trinkwasserinstallationen und Schmutzwassersysteme dimensionieren und planen. • kennen alle notwendigen Verordnungen, Gesetze und aaRdT, können diese zuordnen, auf Einhaltung an Fachbeispielen überprüfen und bewerten. • können Systeme der konventionellen und regenerativen Trinkwassererwärmung auswählen und auslegen sowie die hygienischen und technischen Grundlagen zur Errichtung solcher Anlagen ableiten und konzipieren. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionierung, • Betrieb und Instandhaltung von Trinkwasserinstallationen, • Planung, Betrieb und Instandhaltung von Schmutzwassersystemen, • regenerative/konventionelle Trinkwassererwärmung, • Auslegung von Trinkwassererwärmern, • Schallschutz, • Brandschutz 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar, (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Sanitärtechnik I			
6	Prüfungsformen schriftliche Klausur, Dauer: 90 Minuten			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			

9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Guido Hensler (SHK-Meister+Sachverständiger, Dozent beim Fachverband Sanitär-Heizung-Klima NRW)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Handbuch der Gebäudetechnik - Planungsgrundlagen und Beispiele: Band 1: Allgemeines, Sanitär, Elektro, Gas, Wolfram Pistohl et al., Bundesanzeiger Verlag Technischer Ausbau von Gebäuden, Dirk Bohne, Springer Verlag DIN 1988-300, DIN 1988-600, DIN 4708-1, DIN 4708-2, DIN 4708-3, DIN EN 806-5, Trinkwasserverordnung 2023, DVGW W 551, DVGW W 553, 1986-100, DWA-A 251, DIN EN 752, DIN EN 12056-1, DIN EN 12056-2, DIN EN 12056-3, DIN 14462 MFeuVo, LBO, DIN 4102-1 bis 4102-21, MLAR, DIN 4109-1, DIN 4109-5

Heizungstechnik I				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	156 h	6 CP	5. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übung 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 111 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erlangen im Verlauf dieses und des Folgekurses die Fähigkeit zur Auswahl, Auslegung und Planung einer Heizungsanlage. • lernen die notwendigen Verordnungen und Gesetze sowie die aaRdT kennen und können diese umsetzen. • bestimmen die Heizlast eines Raumes und sind mit diesen Werten in der Lage, die statischen Heizflächen zu dimensionieren. • können die unterschiedlichen Arten der Heizflächen gegeneinander abwägen und auswählen. • werden befähigt, sowohl das Wärmeverteilnetz auszulegen als auch die erforderlichen Komponenten zu differenzieren und zu dimensionieren. • können die Maßnahmen zum Brand- und Schallschutz sowie zur Dämmung ableiten. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung der Raumheizlast, • Auswahl, Planung, Auslegung, Betrieb und Instandhaltung von Komponenten der Wärmeübergabe (statische Heizflächen) und von Anlagen der Wärmeverteilung (u. a. Rohre, Pumpen, Thermostate, Differenzdruckregler), • Hydraulik von Heizungsanlagen, hydraulischer Abgleich, • Wärmedämmung, Schallschutz, Brandschutz, • Gebäudeenergiegesetz GEG 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar, (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungstechnik			
6	Prüfungsformen schriftliche Klausur (Dauer 90 Minuten) oder mündliche Prüfung (Dauer 30 min). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			

	Bestandene Klausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Mario Adam
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • BURKHARDT, W., KRAUS, R.: Projektierung von Warmwasserheizungen, Oldenbourg Industrieverlag • ALBERS, K.-J. (Hrsg.): Der RECKNAGEL - Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik • BONIN, J.: Handbuch Wärmepumpen, Beuth Verlag • SOBOTTA, S.: Praxis Wärmepumpen, Beuth Verlag • QUASCHNING, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag • KALTSCHMITT, M. (Hrsg.): Erneuerbare Energien, Springer Verlag • WESSELAK, V., SCHABBACH, T.: Regenerative Energietechnik, Springer Verlag • DIN EN 12828; DIN EN 12831; DIN EN 15316; GEG

Heizungstechnik II				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	156 h	6 CP	6. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 1 SWS b) Übungen 1 SWS c) Praktikum 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 111 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Erlangen in Verbindung mit dem Modul HT1 die Fähigkeit zur Auswahl, Auslegung und Planung einer Heizungsanlage. • Berechnen anhand der im Modul HT1 ermittelten Raumheizlast in diesem Modul die Gebäudeheizlast. • kennen die unterschiedlichen Wärmebereitstellungsmöglichkeiten, insbesondere die auf Basis erneuerbarer Energien, und deren Eigenschaften • sind in der Lage, den Wärmeerzeuger zu dimensionieren sowie aus den verschiedenen Erzeugungsarten auszuwählen und bei Bedarf zu kombinieren bzw. zu verbinden. • können die zentrale Betriebstechnik und die Versorgungssysteme anhand der Auswahl ableiten, einschätzen und bewerten. • können für das gewählte Heizsystem eine grundlegende ökologische (z.B. bzgl. Treibhausgasemissionen) und ökonomische (z.B. bzgl. Wirtschaftlichkeit) Berechnung und Bewertung vornehmen. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Gebäudeheizlastberechnung, Gebäudeenergiegesetz GEG • Auswahl, Planung, Auslegung, Betrieb und Instandhaltung regenerativer und konventioneller Heizsysteme (Wärmepumpe, BHKW, Brennwertgerät etc.) sowie von Anlagen zur Wärmeerzeugung (zentral/dezentral und fossil/regenerativ) inkl. Versorgungssystemen (Gas-, Öl-, Stromleitungen, Pelletlagerungen etc.), • Komponenten der zentralen Betriebstechnik, Auswahl und Auslegung von MAG, • Solarthermie und Photovoltaikanlagen, Warmwasserspeicher, • Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsberechnung 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar, (Online-)Übung, Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom; praktische Versuche im Labor			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Heizungstechnik I			
6	Prüfungsformen			

	<p>zu V/Ü: schriftliche Klausur (Dauer 90 Minuten) oder mündliche Prüfung (Dauer 30 min). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p> <p>zu P: Praktikumsberichte</p> <p>Bewertungsanteile: Prüfung zu V/Ü = 67%, Praktikumsberichte = 33%</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Mario Adam</p>
11	<p>Sprache</p> <p>Deutsch</p>
12	<p>Sonstige Informationen und Literaturangaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • BURKHARDT, W., KRAUS, R.: Projektierung von Warmwasserheizungen, Oldenbourg Industrieverlag • ALBERS, K.-J. (Hrsg.): Der RECKNAGEL - Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik • BONIN, J.: Handbuch Wärmepumpen, Beuth Verlag • SOBOTTA, S.: Praxis Wärmepumpen, Beuth Verlag • QUASCHNING, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag • KALTSCHMITT, M. (Hrsg.): Erneuerbare Energien, Springer Verlag • WESSELAK, V., SCHABBACH, T.: Regenerative Energietechnik, Springer Verlag • DIN EN 12828; DIN EN 12831; DIN EN 15316; GEG

Klima-, Kälte- und Lüftungstechnik I				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	156 h	6 CP	7. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übungen 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 111 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • werden befähigt, die Anforderungen an die Raumluft auf Grundlage der aaRdT abzuleiten. • können anhand der Raumaufteilung und -gestaltung die Vorgaben zur Luftführung im Raum identifizieren und anwenden. • sind fähig, die einzelnen Auslässe mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen aufzuschlüsseln. • können die Luftbehandlungsfunktionen in einer Klimaanlage anhand eines h,x-Diagramms darstellen und den Gesamtprozess sowie die einzelnen Vorgänge berechnen und beschreiben. • können die Regeln des Schallschutzes in die Anlagenplanung einbinden. • können Wärmerückgewinnungssysteme, auch im Hinblick auf die Nutzung von Exergie für einen Prozess, entwickeln. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an die Raumluftqualität, Schadstoffe in der Raumluft, Luftführung im Raum, • Auswahl, Planung, Auslegung, Betrieb und Instandhaltung von Luftauslässen, Akustik (Schallschutz), • (Teil-)Klimaanlagen, Lüftungsanlagen, Kontrollierte Wohnraumlüftung • Luftbehandlungsfunktionen, Prozessbeschreibung von RLT-Anlagen im h,x-Diagramm, • Betrieb, Instandhaltung raumluftechnischer Anlagen, Geräte (Lüftungs-/Klimaanlagen) 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar, (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Thermodynamik, Strömungstechnik			
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausur (Dauer 90 Minuten) oder mündliche Prüfung (Dauer 30 min). Die verwendete Prüfungsform wird zum Semesterbeginn bekannt gegeben			

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Markus Jansen (HWK-Meisterausbilder)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Handbuch der Gebäudetechnik - Planungsgrundlagen und Beispiele: Band 2, Wolfram Pistohl et al., Bundesanzeiger Verlag Technischer Ausbau von Gebäuden, Dirk Bohne, Springer Verlag Recknagel - Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Karl-Josef Albers (Hrsg.)

Klima-, Kälte- und Lüftungstechnik II				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	8. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übungen 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind befähigt in Verbindung mit dem Modul KKL1, raumlufttechnische Anlagen zu planen und auszulegen sowie die Regelwerke und Maßnahmen, die für Betrieb und Instandhaltung erforderlich sind, zu strukturieren, zu beurteilen und zu managen. • sind sowohl imstande, die Prozessabläufe in einer kältetechnischen Anlage in einem T,s-Diagramm aufzuzeigen, die einzelnen Vorgänge zu berechnen und zu beschreiben, als auch die Komponenten zu planen und darzustellen. • sind dazu imstande, das Zusammenwirken von Kälteanlagen mit einer Klimaanlage zu bewerten und zu integrieren und können die Kälte auf unterschiedliche Weise in dem Prozess/Gebäude einbringen. • sind in der Lage, die Parameter einer Kühllastberechnung zu interpretieren/beurteilen und eine solche planerisch durchzuführen. • können Gegenmaßnahmen für das sog. Sick-Building-Syndrom und für Luftschadstoffe ebenso auswählen und unterscheiden wie auch Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Auslegung raumlufttechnischer Anlagen (Lüftungs- und Klimaanlage), Behaglichkeit (Sick-Building-Syndrom), Brandschutz, • Zusammenwirken von Lüftungs- und Kälteanlagen in Klimaanlage, • Grundlagen der Kühllastberechnung • Verknüpfung Arbeiten an Kälteanlagen und "Kälteschein" • Prozessbeschreibung kältetechnischer Anlagen (auch über das T,s-Diagramm), • Auswahl und Betrieb von Komponenten der Kälteanlagen (Verdichter, Verdampfer und Verflüssiger), Möglichkeiten der freien Kühlung, Kontrollierte Wohnraumlüftung 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar, (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Klima-, Kälte- und Lüftungstechnik 1			

6	Prüfungsformen Schriftliche Klausur (Dauer 90 Minuten) oder mündliche Prüfung (Dauer 30 min). Die verwendete Prüfungsform wird zum Semesterbeginn bekannt gegeben
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Markus Jansen (HWK-Meisterausbilder)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Handbuch der Gebäudetechnik - Planungsgrundlagen und Beispiele: Band 2, Wolfram Pistohl et al., Bundesanzeiger Verlag Technischer Ausbau von Gebäuden, Dirk Bohne, Springer Verlag Recknagel - Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Karl-Josef Albers (Hrsg.) Anmerkung: Schema und Lastgänge zur Freikühlung

Innenraumhygiene				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	6. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS	Präsenzzeit 30 h	Selbststudium 100 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen typische Verunreinigungen von Luft und Wasser in Innenräumen sowie Messmethoden und -verfahren zur Überwachung der Luft- und Wasserqualität und nutzen die Ergebnisse zur Ableitung von Handlungsempfehlungen. • verstehen hygienische Anforderungen an die Innenraumhygiene in den Bereichen Luft, Wasser, Baumaterialien und Arbeitsschutz. • wenden einschlägige technische Normen und Rechtsnormen zur Luft- und Wasserhygiene in Innenräumen sachgerecht an. • analysieren Gesundheitsrisiken von Hygienemängeln der Raumluft (z. B. Schimmel, Luftschadstoffe, Allergene) und des Wassers (z. B. Legionellen, mikrobiologische Verunreinigungen), um geeignete Präventions- und Kontrollmaßnahmen zu implementieren. • evaluieren Maßnahmen zur Sicherstellung der Gesundheit und des Wohlbefindens der Raumnutzer. • entwickeln Konzepte für technische Anlagen zur Sicherstellung hygienisch unbedenklicher Innenräume. 			
3	Inhalte Das Modul Innenraumhygiene vertieft die theoretischen und praktischen Grundlagen der Hygiene in Gebäuden mit dem Schwerpunkt auf Luft- und Wasserqualität. Wichtige Themenfelder sind: Lufthygiene: <ul style="list-style-type: none"> • Schadstoffquellen in Innenräumen (z. B. VOC, Schimmelpilze, Feinstaub, Pollen) • Belüftungstechniken und Anforderungen an raumluftechnische Anlagen • Bewertung der Raumluftqualität (Messmethoden und Leitwerte) • Einfluss von Klimatisierung und Feuchtigkeit auf die Lufthygiene • Hygienemaßnahmen und -kontrollen für raumluftechnische Anlagen Wasserhygiene: <ul style="list-style-type: none"> • Trinkwasserqualität und gesetzliche Vorgaben (Trinkwasserverordnung) • Mikroorganismen im Trink- und Nutzwasser (z. B. Legionellen, Pseudomonaden) • Wasseraufbereitungsverfahren (Filtration, Desinfektion, Enthärtung) • Maßnahmen zur Vermeidung von Wasserverunreinigungen in technischen Anlagen • Prüf- und Überwachungsverfahren zur Wasserqualität (Probenahme, Analyse) • Gesetzliche und normative Grundlagen: 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über relevante nationale und europäische Normen und Richtlinien • Verantwortung des Betreibers von raumluft- und wassertechnischen Anlagen <p>Praktische Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Hygienekontrollen und Inspektionen in Gebäuden • Fallbeispiele aus der Praxis zur Planung und Optimierung von Luft- und Wasserhygiene
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung, Webinar; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: siehe Prüfungsordnung</p> <p>Inhaltlich empfohlen: Chemische und mikrobiologische Grundlagen der Wassertechnologie, Sanitärtechnik I</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Besondere Prüfungsform (15-minütiger Vortrag plus schriftliche Hausarbeit zu einer praxisrelevanten Fragestellung der Innenraumhygiene).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Sascha Nehr</p>
11	<p>Sprache</p> <p>Deutsch</p>
12	<p>Sonstige Informationen und Literaturangaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • VDI 6022, Trinkwasserverordnung, VDI 2047 • H. Fromme: Luftverunreinigungen in Innenräumen, ecomed Medizin, 2021 • Y. Zhang, P. K. Hopke, C. Mandin (eds.): Handbook of Indoor Air Quality, Springer Nature, 2022 • T. Salthammer, E. Uhde: Organic Indoor Air Pollutants, Wiley-VCH, 2009 • J. G. Allen, J. D. Macomber: Healthy Buildings: How indoor spaces can make you sick or keep you well, Harvard University Press, 2022 • R. Müller (Hrsg.): Schadstoffe in Innenräumen und an Gebäuden, Gesamtverband Schadstoffsanierung, 2020 • A. Keune: Innenraumluftqualität und Hygieneanforderungen an die Raumluftechnik in Gebäuden, Beuth, 2020

- A. Bürschgens: Hygiene in Trinkwasser-Installationen – Gefährdungsanalyse, Beuth, 2021
- P. Lein, H. Hardt, C. Sinder: Betreiben und Instandhalten von gebäudetechnischen Anlagen, Beuth, 2017
- WHO: Global Air Quality Guidelines
- UBA (Ausschuss für Innenraumrichtwerte)
- DVGW-Regelwerk
- VDI 4300
- VDI 6022
- VDI 6023
- DIN EN 16798
- ISO 16000

Energieberatung und Gebäudeenergieausweise I				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	6. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 1 SWS b) Übung 2 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können mit Unterstützung einschlägiger Software wie dem "Energieberater" Energieausweise für Wohn- und Nichtwohngebäude nach den aktuell gültigen Gesetzen, Verordnungen und Normen ausstellen. • kennen die einschlägigen Berechnungsverfahren zur ganzheitlichen Ermittlung des Jahresprimärenergiebedarfs von Gebäuden im Zusammenspiel von Gebäudehülle und Haustechnik und sind in der Lage, diese an konkreten Gebäuden anzuwenden. • analysieren die Situation und entwickeln fachlich fundierte sowie ökologisch und wirtschaftlich bewertete Empfehlungen zur energetischen Sanierung von Gebäuden. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Energiesparendes Bauen, Gebäudeenergiegesetz, Wärmeschutz von Gebäuden, • Baukonstruktionen bei der energetischen Sanierung von Gebäuden, Wärmedämmstoffe, Wärmebrücken, Wasserdampftransport, Luftdichtigkeit, sommerlicher Wärmeschutz, • Zonierung von Nichtwohngebäuden, • Beleuchtungs- und Belichtungssysteme, • Witterungsbereinigung gemessener Energieverbräuche, • Jahresprimärenergiebedarf nach DIN V 18599 für Wohn- und Nichtwohngebäude, • Energieausweise, einschlägige Berechnungssoftware 			
4	Lehr- und Lernformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung, verbunden mit illustrierenden Materialien, teils als Webinar • Seminaristischer Unterricht (Diskussionen) und Rechenübungen, teils online 			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Heizungstechnik I und II			
6	Prüfungsformen Projektarbeit schriftlich, semesterbegleitend: Erstellung eines Gebäudeenergieausweises für ein konkretes Gebäude			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung			

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Mario Adam / Dipl.-Ing. Klaus Backes
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • Gebäude-Energieberater, monatliche Zeitschrift, in der Bibliothek der HSD • Thomas Königstein: Ratgeber Energiesparendes Bauen und Sanieren, • Ingo Gabriel / Heinz Ladener: Vom Altbau zum Effizienzhaus • Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand vom 8.10.2020 (veröffentlicht im Bundesanzeiger BAnz AT 04.12.2020 B1) • Gebäudeenergiegesetz. Gesetzestext unter gesetze-im-internet.de

Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	7. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS	Präsenzzeit 30 h	Selbststudium 100 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein geschärftes Bewusstsein für die Gefährdungen am Arbeitsplatz. Maßgeblich dabei sind das selbstständige Erkennen von Gefährdungen und das Bewusstsein, die Maßnahmen im Sinne der Gesunderhaltung der Mitarbeitenden zu treffen. • haben die relevanten Gesetze, Regelwerke und Vorschriften zu den Themengebieten Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz verstanden und planen diese im Betrieb organisatorisch zu integrieren. Dabei analysieren sie die Strukturen innerhalb der Betriebsführung und können die notwendigen Zuständigkeiten formulieren, planen und entwickeln. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Gefahrstoffe, • Arbeitsschutzgesetz, Unfallverhütungsvorschriften, Arbeitsstättenverordnung, Technische Regeln, Gerätesicherheitsgesetz, • persönliche Schutzausrüstung, • Arbeitsmedizin 			
4	Lehr- und Lernformen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Keine			
5	Teilnahmevoraussetzungen Heizungstechnik I und II			
6	Prüfungsformen Besondere Prüfungsform (20-minütiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema aus der Lehrveranstaltung)			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			
9	Stellenwert der Note für die Endnote			

10	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Dipl.-Ing. Jörg Brandes (GFI Gesellschaft für Innenraumhygiene)</p>
11	<p>Sprache Deutsch</p>
12	<p>Sonstige Informationen und Literaturangaben Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz, Unfallverhütung: Ausgabe 2024; Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln (ASR) für die betriebliche und behördliche Praxis Gebundene Ausgabe – 8. Dezember 2023 Leitfaden für die Gefährdungsbeurteilung Broschüre – 16. Juli 2018 von Harald Gruber (Autor), Marlies Kittelmann (Autor), Christof Barth (Autor) von Walhalla Fachredaktion (Autor) Arbeitssicherheit: Fachliche Grundlagen Gebundene Ausgabe – 25. März 2019 von Prof. Dr.-Ing. Anke Kahl (Autor) Das Praxisbuch „Gesundes Arbeiten in der Gebäudetechnik“ Gentner Verlag 2025</p>

Gebäudeleittechnik				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	8. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übung 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Aufgaben und Eigenschaften einer zusammenhängenden Gebäudeleittechnik im Gesamtzusammenhang der Haustechnik. • können leittechnische Zusammenhänge und Unterschiede für Wohngebäude, Unterrichtsgebäude und Bürogebäude bewerten und bei Bedarf kombinieren. • sind mit diesem Wissen in der Lage, optimale Einsatzbereiche für die unterschiedlichen Systeme zu erkennen und Spezialisten für die Gebäudeautomation effizient in den Planungs- und Bauprozess einzubinden, um so Lösungen zu entwickeln. • können die Systeme zur Raumautomation und Gebäudeleittechnik für unterschiedliche Situationen im Gebäude mit den Anlagen der Gebäudetechnik bewerten und verbinden. • können die Digitalisierung von Gebäuden und die Verwendung von Komponenten für SmartHome und Gebäudeleittechnik einstufen und unterscheiden. • sind befähigt, Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz im Rahmen gebäudetechnischer Planungen zu bewerten und als übergeordnete Managementaufgabe in ein Gebäudeleittechniksystem einzubringen. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Zentrale und Dezentrale Regel- und Steuerungssysteme, • Steuerung und Regelung von Heizungsanlagen, Lüftungsanlagen, Klimaanlage und Beleuchtung, • Raumautomation, SmartHome, Gebäudeleittechnik, • Vernetzung von Anlagen über leitungs- und funkgebundene Bus-Systeme, • Digitalisierung, • Arbeitsstättenrichtlinie 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar, (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Steuerungs- und Regelungstechnik			
6	Prüfungsformen			

	Schriftliche Klausur (Dauer 90 Minuten) oder mündliche Prüfung (Dauer 30 min). Die verwendete Prüfungsform wird zum Semesterbeginn bekannt gegeben.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Markus Jansen (HWK-Meisterausbilder)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Lauckner, G.: Raum- und Gebäudeautomation für Architekten und Ingenieure: Grundlagen - Orientierungshilfen - Beispiele, Springer-Verlag 2020

Rechtliche Rahmenbedingungen				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	1. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS	Präsenzzeit 30 h	Selbststudium 100 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind am Ende des Moduls befähigt, alle wichtigen Gesetze aufzuzeigen. Ebenfalls kennen sie die Grundlagen des deutschen Rechtssystems im europäischen Kontext. • können die VOB/VOL und die HOAI verwenden. • sind in der Lage, die mit dem Errichten einer Anlage relevanten Verordnungen sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu bewerten und anzuwenden. • können die wichtigen Sachverhalte in Bezug auf Gewährleistung und Haftung bis zum Vertragsabschluss aufschlüsseln und anwenden. • sind sensibilisiert für rechtsnachteilige oder rechtswidrige Verfahrensweisen und kennen die Notwendigkeit von Vermeidungsstrategien. • können die Grundzüge des deutschen Steuer- und Wettbewerbsrecht aufzeigen. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Rechtspyramide, • VOB/VOL in allen Teilen, HOAI, BGB, BauO, EnEV (GEG), weitere relevante Verordnungen • Ausschreibungen, Vertragsabschluss, Mängelansprüche, Rügen, • Gewährleistung, Haftung, Produkthaftungsgesetz, • Datenschutz, Bildrechte, • Steuer- und Wettbewerbsrecht 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich empfohlen: Keine			
6	Prüfungsformen mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			

9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Andreas Beckedorf (HWK-Meisterausbilder)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Lehrbuch für die Meisterprüfung, Sackmann, 45. Aufl. Unternehmensrecht“ Ens/ Hümer /Knies/ Scheel Holzmann

Betriebswirtschaft für den Mittelstand				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	2. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS	Präsenzzeit 30 h	Selbststudium 100 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können am Ende des Kurses die Grundzüge eines Unternehmenszyklus beschreiben und die Rechtsformen eines Betriebes auswählen und unterscheiden. • sind imstande, das Realgütersystem zu umreißen. • können die Grundlagen des externen Rechnungswesens mit der Gewinn- und Verlustrechnung sowie der Bilanz illustrieren. • können die Bestandteile Investitions-, Kosten- und Leistungsrechnung des internen Rechnungswesens analysieren. • können die Grundlagen des Marketings darstellen und erläutern. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes zu Gründung, Wachstum und Beendigung eines Betriebes, • Wahl der Rechtsformen und Zusammenschlüsse von Unternehmen, • Realgütersystem, • Sozialsystem eines Betriebes, • internes und externes Rechnungswesen, • Grundlagen des Marketings (Produkt-, Preis-, Kommunikations-, Distributionspolitik), • Unternehmenszielsystem (Balanced Score Card), • 3-stufiger Vertriebsweg 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich empfohlen: Keine			
6	Prüfungsformen schriftliche Klausur, Dauer: 90 Minuten			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			

9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Jerome Spanopoulos Ausbildungsleiter (Stadtwerke Düsseldorf)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Hutzschenreuter, T.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Grundlagen mit zahlreichen Praxisbeispielen (2022); Auflage 7; Verlag Springer Gabler; ISBN 3658342099 Schwab. A.: Managementwissen für Ingenieure: Wie funktionieren Unternehmen? (2014); Auflage 5; Verlag Springer Vieweg; ISBN 978-3642419836

Betriebsorganisation				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	3. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS	Präsenzzeit 30 h	Selbststudium 100 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können eine Aufbau- und Ablauforganisation für ein Unternehmen erstellen und organisieren • entwickeln in Vor- und Nachbereitung zu Aufträgen eine Personalplanung, -qualifikation und -entwicklung und bauen diese auf. • bewerten die Aspekte der Materialwirtschaft, sowie Beschaffung und Lagerwirtschaft, auch im speziellen Kontext mit Werkzeugen und Maschinen, und leiten daraus Handlungen ab. • erkennen für ein Unternehmen das Qualitätsmanagement als eine qualifizierte Managementmethode und können dies beispielsweise durch einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess aus der Sicht des Kunden für das Unternehmen ableiten. • leiten die unterschiedlichen Maßnahmen einer Marketing-Strategie ab und können in die Marketing-Strategie die Kundenbindung als einen Faktor für den langfristigen Unternehmenserfolg integrieren. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau- und Ablauforganisation, • Zeitwirtschaft, • internes Qualitätsmanagement und -sicherung, • Materialbeschaffung und Lagerwirtschaft, • Marketingmaßnahmen (z. B. Kommunikationspolitik, Produkt- und Dienstleistungspolitik, Servicepolitik, Preis- und Konditionenpolitik) 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich empfohlen: Betriebswirtschaft für den Mittelstand			
6	Prüfungsformen schriftliche Klausur, Dauer: 120 Minuten			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			

9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Carsten Deckert / Philipp Wendler (HWK-Meisterausbilder)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben HGB, Lehrbuch für die Meisterprüfung, Sackmann, 45. Aufl. DIN EN ISO 9000ff (9001, 9004), IHK Formelsammlung (kaufmännische Fortbildungs- abschlüsse)

Auftragsabwicklung				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	4. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS	Präsenzzeit 30 h	Selbststudium 100 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die Phasen eines Beratungs-/Verkaufsgespräches planen und strukturieren. • können die unterschiedlichen Arten von Aufträgen eines SHK-Unternehmens unterscheiden, kalkulieren und überprüfen sowie Forderungen des Unternehmens, hauptsächlich auf Abrechnungen begründet, durchsetzen. • erstellen Leistungstexte, Vorbemerkungen und können die Daten einer Ausschreibung zusammenführen, erstellen und eine Ausschreibung als Bieter kalkulieren. • sind in der Lage, die DIN 276-1 anzuwenden, die Positionen einer Kostengruppe zuzuordnen und eine Planung aufgrund der Kostengruppen vorzunehmen. • haben die für eine Ausschreibung notwendigen Rahmenbedingungen der HOAI, BauO oder VOB kennengelernt, verbinden diese im Bedarfsfall und wenden sie an. • können ein Schnittstellenmanagement für eine gewerkeübergreifende Maßnahme aufbauen und kommunizieren. • sind in der Lage, die für einen Bau- bzw. Werkvertrag notwendigen Rechtsgrundlagen des BGB zu identifizieren ebenso wie auch die Grundlagen zur Abnahme und Abrechnung nach BGB bzw. VOB. • kennen aktuelle Schall- und Brandschutzvorschriften und können sie auf Anwendungsfälle anwenden bzw. passende Maßnahmen daraus ableiten. • sind sensibilisiert für eine selbstständige Fortbildung in diesem Bereich. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Ausschreibungen und Aufträge gem. VOB: Kalkulation, Abwicklung, Abnahme und Abrechnung von Montage-, Reparatur-, Kundendienst-, Instandhaltungs- und kooperativen Aufträgen, • Schnittstellenmanagement auf der Baustelle, • HOAI, BauO, Kostengruppen nach DIN 276-1, • Bau-/Werkvertrag mit Kündigung, • Schallschutz, Brandschutz 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Betriebswirtschaft für den Mittelstand			

6	Prüfungsformen Schriftliche Klausur (Dauer 90 Minuten) oder mündliche Prüfung (Dauer 30 min). Die verwendete Prüfungsform wird zum Semesterbeginn bekannt gegeben.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Markus Jansen und Philipp Wendler (HWK-Meisterausbilder)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben DIN 276-1 ""Kosten im Bauwesen: Teil 1: Hochbau"", VOB, BGB, HOAI, BauO NRW, Lehrbuch für die Meisterprüfung, Sackmann, 45. Auflage

Controlling und Rechnungswesen				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	5. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS b) Übung 1 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • vertiefen Aspekte der Kosten- und Leistungsrechnung sowie Bilanzen und Steuern und wenden die gewonnenen Informationen zur Entwicklung der Stärken des Unternehmens und zur Kompensation der Schwächen an. • sind in der Lage, ein Controlling aufzubauen, welches den Kapitalbedarf und -beschaffung überwacht und gestaltet. • überprüfen Ihre Unternehmensziele, modifizieren diese ggfs. oder entwickeln sie neu und bewerten die Chancen und Risiken von Kooperationen. • nehmen eine Neuausrichtung der Unternehmensziele anhand von Wachstumsstrategien vor allem mit der Balanced Score Card vor. • stellen die Insolvenzordnung dar und wenden diese im Bedarfsfall an. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Kosten- und Leistungsrechnung, • Buchhaltung, Bilanzen und Steuern, Innerbetriebliche Leistungsverrechnung (IBL), • Kapitalbedarf und -beschaffung, • Kooperationen, • Controlling von Unternehmenszielen gem. Balanced Score Card, • Wachstumsstrategien, • Insolvenzordnung 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar, (Online-)Übung; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Betriebswirtschaft für den Mittelstand			
6	Prüfungsformen schriftliche Klausur (Dauer 90 Minuten)			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			

9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dieter Riedel / Markus Jansen (HWK-Meisterausbilder)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • Fischer, T.; Möller, K.; Schultz: Controlling – Grundlagen, Instrumente und Entwicklungsperspektiven, Schäffer Poeschel Verlag • Horváth, P.; Gleich, R; Seiter, M.: Controlling, Vahlen Verlag • Buchholz, L.; Gerhards, R.: Internes Rechnungswesen, Springer Gabler Verlag • Kosten- und Leistungsrechnung von Arndt Beiderwieden und Michael Wagner

Unternehmensführung und -recht				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	6. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung 2 SWS	Präsenzzeit 30 h	Selbststudium 100 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Gesetze, welche sie als personalverantwortliche/r Unternehmer/in beachten müssen und können diese für ein Unternehmen ableiten, bewerten und anwenden. • entwickeln ein Personalmanagement mit Organisation, Führung und Entwicklung und setzen dies unter Einhaltung der jeweiligen Werte strukturiert um. • analysieren die Situation und leiten für die Führung eines Handwerksbetriebs Inhalte aus der Handwerksordnung und dem Handelsgesetzbuch ab. • stellen eine Unternehmensnachfolge unter Berücksichtigung der Gesetzeslage dar und begründen ihre Vorgehensweise. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsrecht, Kündigungsrecht, Betriebsverfassungsgesetz (Mitwirkungsrechte Arbeitnehmer), BG-Schutzvorschriften • Wirtschaftsrecht, Wettbewerbsrecht, Gesellschaftsformen und -recht • Betriebshaftpflichtversicherung, private Risiko- und Altersvorsorge • Personalorganisation, -führung und -entwicklung, Personalmanagement, • Unternehmensnachfolge, Unternehmenskultur, Unternehmensimage, • Handwerksordnung, Handelsgesetzbuch 			
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Webinar; Selbststudium mit engmaschiger Lernbegleitung in Moodle, Inverted Classroom			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Rechtliche Rahmenbedingungen			
6	Prüfungsformen schriftliche Klausur (Dauer 90 Minuten)			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			

9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dieter Riedel / Jerome Spanopoulos (Stadtwerke Düsseldorf)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben <ul style="list-style-type: none">• Lindner-Lohmann, D.; Lohmann, F.; Schirmer, U.: Personalmanagement, Springer Verlag• Hungenberg, H.; Wulf, T.: Grundlagen der Unternehmensführung, Springer Gabler Verl.• Bettinghausen, M.: Arbeitsrecht für Handwerksbetriebe in Frage und Antwort, Holzmann Medien

Planspiel - Businessplanerstellung				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	7. Semester	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Übung 1 SWS b) Praktikum 2 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 2 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Informationsbedarf und -beschaffung sowie die Relevanz verschiedener Informationen zu einem Thema selbstständig erkennen, sicherstellen, reproduzieren, erklären, darstellen, analysieren und zusammenführen. • wählen durch die Bearbeitung des Moduls die Rechtsform eines Unternehmens aus und identifizieren und planen Rechtsvorschriften für eine Gründung oder Übernahme. • ermitteln, analysieren und stellen den Nutzen von Handwerksorganisationen, Förder- und Unterstützungsleistungen für ein Unternehmen, wie z.B. einen Handwerksbetrieb, dar. • ermitteln, analysieren und stellen die Chancen und Risiken von zwischenbetrieblichen Kooperationen dar. • schlüsseln die Marktsituation des Unternehmens auf und stufen das Erfolgspotential ein. • können die Bedeutung von Betriebsgröße, Personalbedarf, Einrichtung und Ausstattung des Unternehmens sowie die eigene persönliche Voraussetzung ableiten und für das Unternehmen überprüfen. • entwickeln einen Investitionsplan, ein Finanzierungskonzept sowie eine Rentabilitätsvorschau und eine Liquiditätsplanung. • entwickeln ein Marketingkonzept zur Markteinführung sowie Marketinginstrumente u. a. für Absatz und Beschaffung. • sind zur zielführenden Präsentation von Arbeitsergebnissen vor Personen imstande. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Vorgehen zum problembasierten Lernen (PBL), Simulation von Abläufen der Wirtschaftswelt, Konzeption und Ausarbeitung einer unternehmensnahen Problemstellung unter Anwendung einer vorgegebenen Methodik, • wirtschaftliche, kulturelle und gesellschaftliche Bedeutung des Handwerkes, • Nutzen von Handwerksorganisationen, Förder- und Unterstützungsleistungen, • Bedeutung von Standort, Betriebsgröße, Personalbedarf, Einrichtung und Ausstattung des Unternehmens, Investitionsplan, Finanzierungskonzept, Marktsituation eines Unternehmens, Chancen und Risiken zwischenbetrieblicher Kooperation 			
4	Lehr- und Lernformen			

	Problemorientiertes Agieren und Lernen in Kleingruppen (Businessplanerstellung und Präsentation)
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: siehe Prüfungsordnung Inhaltlich empfohlen: Betriebswirtschaft für den Mittelstand
6	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung mit anschließender Präsentation Dauer: Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung und 20 min Vortrag + 10 min. für Fragestellung der Prüfer
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Wirt. Ing Dr. Jörg Niemann/ Philipp Wendler (HWK-Meisterausbilder)
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben HGB, Sackmann, NUK Leitfaden zur Businessplanerstellung Checkliste zum Unternehmenskonzept von der Handwerkskammer Düsseldorf und die STARTERCENTER NRW

Projektorientiertes Vorgehen und Arbeitstechniken (Erstsemesterprojekt)				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	1. Semester	SoSe
1	Lehrveranstaltungen c) Seminar 3 SWS	Präsenzzeit 45 h	Selbststudium 85 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • identifizieren die für sie individuell passenden Arbeitstechniken, so dass sie effizient studieren können. • wenden Grundprinzipien des ingenieurmäßigen Arbeitens selbstständig an und setzen zur Bewältigung technische Fragestellungen ein. • sind imstande, die Aufgaben eines fachspezifischen Projekts in arbeitsteiligen Teams erfolgreich zu bearbeiten. • wenden die Methoden des Zeit- und Projektmanagements selbstständig an und organisieren sich eigenverantwortlich in ihrem Team. • erkennen technische und organisatorische Herausforderungen selbst oder im Team und entwickeln Lösungen. • initiieren einen Ideenfindungsprozess, begleiten und bewerten Lösungsvorschläge. • recherchieren eigenständig Fachinformationen in einschlägigen Datenbanken, werten diese aus, interpretieren und generieren diese. • beschreiben im Kontext ihrer eigenen Arbeit diese kompetent; diskutieren, formulieren und präsentieren diese. • reflektieren ihr eigenes Verhalten als Mitglied eines Projektteams sowie sie ihre Lern- und Arbeitsprozesse organisieren. • wenden grundlegende Arbeitstechniken bei der Nutzung von Standard-Office-Software an. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Zu bearbeitende Aufgabe: individuelle technische Fragestellung, die sich zur Ausarbeitung eignen. • Zeitmanagement, Grundlagen des Projektmanagements/Projektorganisation, • Lern- und Arbeitstechniken, Prinzipien und Standards wissenschaftlichen Arbeitens, Ideenfindungsprozess und Ideenbewertung, Teamentwicklung/Teamarbeit, • Anfertigen von Berichten inkl. Zitation/Wissenschaftliche Dokumentation, akademische Texte lesen, Informations- und Literaturrecherche und -verwaltung/Informationsbeschaffung, Erlernen von Präsentationstechniken, • Grundlagen in Standard-Office-Software 			
4	Lehr- und Lernformen Projektarbeit in Gruppen, regelmäßige Betreuung und Diskussion mit den Dozenten.			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine			

	Inhaltlich empfohlen: Keine
6	Prüfungsformen schriftliche Dokumentation und Präsentation der selbstständig erarbeiteten Ergebnisse in Form einer Haus- bzw. Seminararbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Mario Adam
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Die Literaturliste wird zum Semesterbeginn je nach behandelten Themen bekannt gegeben.

Integriertes Projekt zur TGA (Projektarbeit)				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	130 h	5 CP	8. Semester	WiSe & SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Seminar 2 SWS	Präsenzzeit 30 h	Selbststudium 100 h	Dauer 1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • wenden das im Studium erlernte fachliche und methodische Wissen an, • erweitern selbstständig Ihr Wissen, analysieren den Ist Zustand und schlussfolgern ggf. neue Zusammenhänge • wurden mit fachübergreifenden Fragestellungen, Erfahrungen mit ziel- und terminorientierten Arbeiten im Team und damit Stärkung der sozialen Kompetenzen, Förderung des strukturierten und vernetzten Denkens, Außendarstellung und Präsentation konfrontiert. 			
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen und motivierenden Aufgabenstellung aus relevanten Gebieten des Studienganges im Rahmen von Arbeitsgruppen. • Teamarbeit, • Datenrecherche • Aufbereitung von Unterlagen • Schriftliche und mündliche Präsentationen (Präsentationstechniken) 			
4	Lehr- und Lernformen Projektarbeit in Gruppen, begleitendes Mentoring durch Dozent*in			
5	Teilnahmevoraussetzungen alle Module, die im Studienverlaufsplan vorher angesiedelt sind			
6	Prüfungsformen Besondere Prüfungsform: Ziel des Projektes ist die Planung und Auslegung einer realen Anlage unter verfahrens-, energie- und umwelttechnischen Gesichtspunkten. Studierende arbeiten dabei im Team, wobei Teile der Arbeiten auch als individuelle Einzelleistungen gelöst werden müssen. Um eine fortschreitende Kompetenzanalyse zu gewährleisten, werden zu Beginn des Projektes feste Landmarken definiert, zu denen die Studierenden ihre bis dahin erzielten Ergebnisse und Fortschritte in Form von schriftlichen Berichten und/oder Vorträgen nachweisen müssen. Die Abschlussnote des Moduls ergibt sich für jede/n Studierenden aus den jeweiligen Bewertungen der Zwischenberichte bzw. Präsentationen. Kriterien und Gewichtung der Bewertung werden den Teilnehmerinnen und Teilnehmern dabei unmittelbar zu Beginn des Projektes transparent erläutert.			

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dekan*in / Verschiedene, je nach Projekt
11	Sprache Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Je nach konkreter Aufgabenstellung (wird zu Beginn der Veranstaltung benannt).

Abschlussarbeit (Bachelor Thesis)				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	312 h	12 CP	9. Semester	WiSe & SoSe
1	Lehrveranstaltungen	Präsenzzeit	Selbststudium	Dauer
			312 h	1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen			
	Der/die Studierend*e			
	<ul style="list-style-type: none"> • bearbeitet, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus ihrem/seinem Fach selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden. • baut auf, gliedert und gestaltet eine schriftliche Arbeit nach wissenschaftlichen Kriterien. 			
3	Inhalte			
	Die Abschlussarbeit dient zur Bearbeitung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung mit einem festgelegten Umfang und in einem vorgegebenen Zeitraum (12 Wochen). Das Thema der Abschlussarbeit kann theoretischer oder experimenteller Natur sein und kann aus allen Lehr- und Forschungsgebieten des Fachbereichs stammen.			
4	Lehr- und Lernformen			
	selbstständige Bearbeitung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung			
5	Teilnahmevoraussetzungen			
	Fachliche Inhalte des Bachelor-Studiums			
6	Prüfungsformen			
	Die Abschlussarbeit ist eine schriftliche Prüfungsarbeit. (Modulabschlussprüfung)			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
	Alle anderen Module des Studienganges mit Ausnahme der Wahlfächer sind bestanden. Zur Anmeldung der Abschlussarbeit müssen alle Modulprüfungen des Studiums außer den im letzten Semester liegenden Teilmodulprüfungen erfolgreich abgeschlossen sein, alle geforderten Teilnahmenachweise müssen erbracht sein und es muss ein Nachweis über das durchgeführte Praxissemester sowie das Blockseminar vorliegen.			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			
9	Stellenwert der Note für die Endnote			
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende			
	Dekan*in / diverse Betreuer*innen			
11	Sprache			

	Deutsch
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben Die Literaturliste ist abhängig vom Thema der Bachelor Thesis. Es besteht die Möglichkeit, die Abschlussarbeit in einem Industrieunternehmen oder einer anderen Einrichtung des Berufsfeldes durchzuführen, sofern sie dort ausreichend betreut werden kann.

Kolloquium				
Modulnr.	Workload	Credits	Studiensemester	Angebot im
	78 h	3 CP	9. Semester	WiSe & SoSe
1	Lehrveranstaltungen	Präsenzzeit	Selbststudium	Dauer
			78 h	1 Semester
2	Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen			
	Die Kandidatin/der Kandidat stellt die Ergebnisse der Abschlussarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich dar, begründet diese selbstständig, verteidigt sie gegen Einwände und schätzt ihre Bedeutung für die Praxis ein.			
3	Inhalte			
	Das Kolloquium ergänzt die Abschlussarbeit, wird als mündliche Prüfung durchgeführt und von den Prüferinnen und Prüfern der Abschlussarbeit gemeinsam abgenommen und bewertet. Das Kolloquium kann ein Kurzreferat des Studierenden zu den Inhalten und Ergebnissen der Abschlussarbeit beinhalten.			
4	Lehr- und Lernformen			
5	Teilnahmevoraussetzungen			
	Fachliche Inhalte des Bachelor-Studiums Alle anderen Module des Studienganges sind bestanden.			
6	Prüfungsformen			
	Das Kolloquium ist eine mündliche Prüfung. (Modulabschlussprüfung) Mündliche Prüfung (45 Min.): Vortrag der Kandidatin/des Kandidaten und Beantwortung von Fragen zur Thesis			
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
	bestandene Modulabschlussprüfung			
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)			
9	Stellenwert der Note für die Endnote			
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende			
	Dekan*in / diverse Betreuer*innen			
11	Sprache			
	Deutsch			
12	Sonstige Informationen und Literaturangaben			

Die Literaturliste ist abhängig vom Thema der Bachelor Thesis.
--

Studienverlaufsplan

Bachelor Haus-, Energie- und Anlagentechnik (HEAT)																
Module	V Ü P S				SWS	CP										Anzahl Prüfungen
	1	2	3	4			5	6	7	8	9					
Technische Grundlagen																
Mathematik	1	2			3	5	5							1		
Thermodynamik	1	2			3	5	5							1		
Wärmeübertragung	1	1	1		3	5		5						2		
Strömungstechnik	2	1			3	5		5						1		
Elektrotechnik	1	1			2	5			5					1		
Chemische und mikrobiologische Grundlagen der Wassertechnologie	2	1			3	5			5					1		
Steuerungs- und Regelungstechnik	1	1	1		3	5				5				2		
Bau-/Werkstoffkunde, Baustatik/Tragswerklehre, Fertigungstechniken	2	1			3	6				6				3		
Konstruktion und integrale Planung	2	1			3	5				5				1		
Betriebliche IT	1	2			3	5				5				1		
SHK Technik																
Sanitärtechnik I	2	1			3	6			6					1		
Sanitärtechnik II	2	1			3	5				5				1		
Heizungstechnik I	2	1			3	6					6			1		
Heizungstechnik II	1	1	1		3	6					6			2		
Klima-, Kälte- und Lüftungstechnik I	2	1			3	6						6		1		
Klima-, Kälte- und Lüftungstechnik II	2	1			3	5							5	1		
Innenraumhygiene	2				2	5				5				1		
Energieberatung und Gebäudeenergieausweise I	1	2			3	5				5				1		
Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz	2				2	5						5		1		
Gebäudeleittechnik	2	1			3	5							5	1		
BWL Recht																
Rechtliche Rahmenbedingungen	2				2	5	5							1		
Betriebswirtschaft für den Mittelstand	2				2	5		5						1		
Betriebsorganisation	2				2	5			5					1		
Auftragsabwicklung	2				2	5				5				1		
Controlling und Rechnungswesen	2	1			3	5				5				1		
Unternehmensführung und -recht	2				2	5					5			1		
Planspiel - Businessplanerstellung		1	2		3	5						5		1		

Wahlmodule																				
Wahlfach I	3	3	5										5							1
Wahlfach II	3	3	5											5						1
Wahlfach III	3	3	5												5					1
Projektarbeit																				
Projektorientiertes Vorgehen und Arbeitstechniken	3	3	5	5																1
Integriertes Projekt zur TGA	2	2	5											5						1
Thesis																				
Abschlussarbeit (Bachelor Thesis)			12																12	1
Kolloquium			3																3	1
			Summe Credits	20	15	21	21	21	21	21	21	20	20							
Summe Credits gesamt				180																