Technische Hochschule Rosenheim

Bachelor-Studiengang Energie- und Gebäudetechnologie

Modulhandbuch zur SPO 20182

Für Studierende, die ab dem WS 2018/19 ihr Studium aufgenommen haben

Auf Grundlage der Studien- und Prüfungsordnung vom 04.07.2018

Genehmigt durch den Fakultätsrat im März 2021

Vorbemerkung

Das Modulhandbuch ist Teil des Studienplans und zur besseren Übersicht und Handhabung als separates Dokument ausgelagert.

Inhalt

1 Modulpläne und Beschreibungen 5
1.1 Modulpläne 5
1.2 Modulbeschreibungen 6
1.3 Grundlagenmodule 7
Mathematik 1 7
Werkstoffkunde 9
Technische Mechanik 13
Ingenieurinformatik 14
Energiepotentiale und Energiewende 16
Angewandte Physik 18
Angewandte Chemie 20
Elektrotechnik 1 21
Grundlagen der technischen Simulation 22
Gebäudekonstruktion 24
Mathematik 2 25
Strömungsmechanik und Strömungsmaschinen 27
Technische Gebäudeausrüstung 1 29
Elektrotechnik 2 31
Thermodynamik und Wärmeübertragung 32
Bauphysik 34
Wahlmodul zum überfachlichen Kompetenzerwerb 35
Technische Gebäudeausrüstung 2 36
Technische Gebäudeausrüstung 3 38
Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1 40
Solartechnik 42
Baubetriebswirtschaft 44
Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2 46
Projektarbeit 48
Projekt- und Baumanagement 49
Bachelorarbeit 50
1.4 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (FWPM) 51
Dezentrale Energiesysteme 51

Nachhaltiges Bauen 53
Bauakustische Planung 54
Praktikum Gebäudeautomation 55
Gebäudebetrieb und Monitoring 56
Simulation und Auslegung nachhaltiger Energiesysteme 57
Praktikum TGA 58
1.5 Module im Schwerpunkt Energietechnik 60
Kraftanlagen 1 60
Kraftanlagen 2 61
Kraftanlagen 3 62
Energiemanagement 63
Leitungen und Netze 64
Energiewirtschaft 66
Energiespeicher 67
1.6 Module im Schwerpunkt Bauphysik und Gebäudetechnik 68
Energiebilanzen von Gebäuden 1 68
Energiebilanzen von Gebäuden 2 69
Sanitärtechnik 71
Wärmepumpen und Kältetechnik 72
Schallschutz 73
Raumklima 75
Klimatechnik und hydraulische Netze 76
1.7 Praxisphase/Praktisches Studiensemester 77
Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 77
Praxissemester 78
2 Abkürzungsverzeichnis 79

1 Modulpläne und Beschreibungen

1.1 Modulpläne

Nachfolgend sind die Modulpläne für die beiden Schwerpunkte Energietechnik sowie Bauphysik und Gebäudetechnik im Überblick dargestellt.

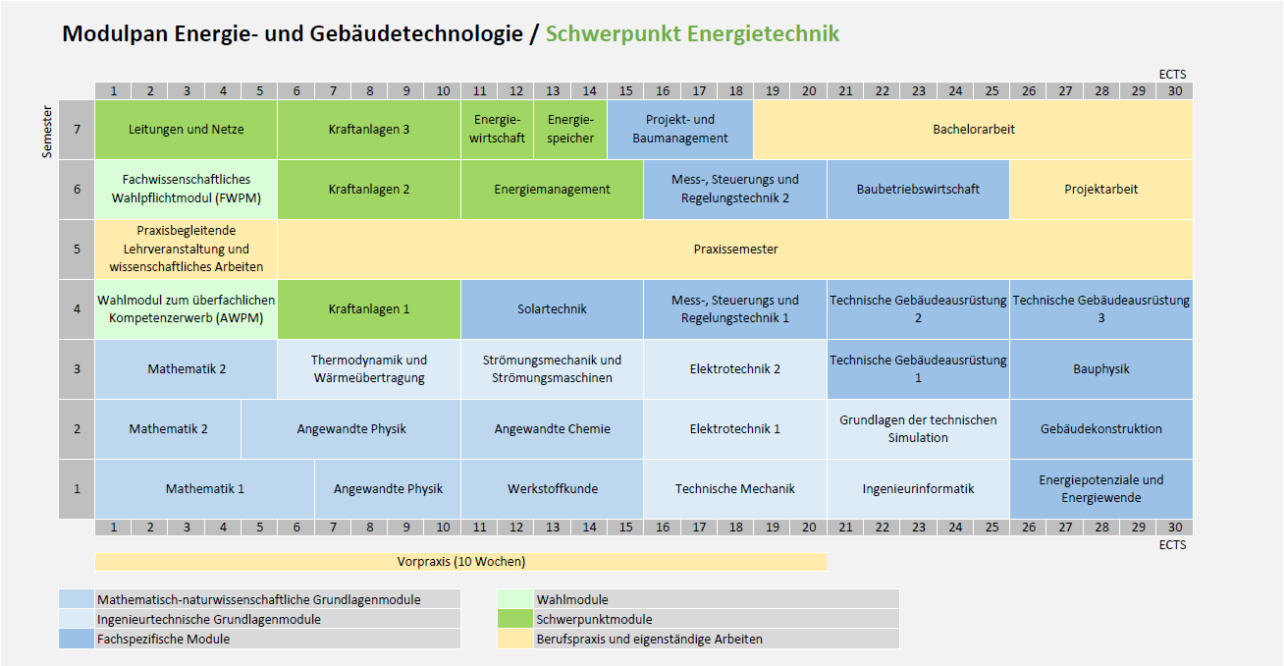

Abbildung 1: Modulplan im Schwerpunkt Energietechnik

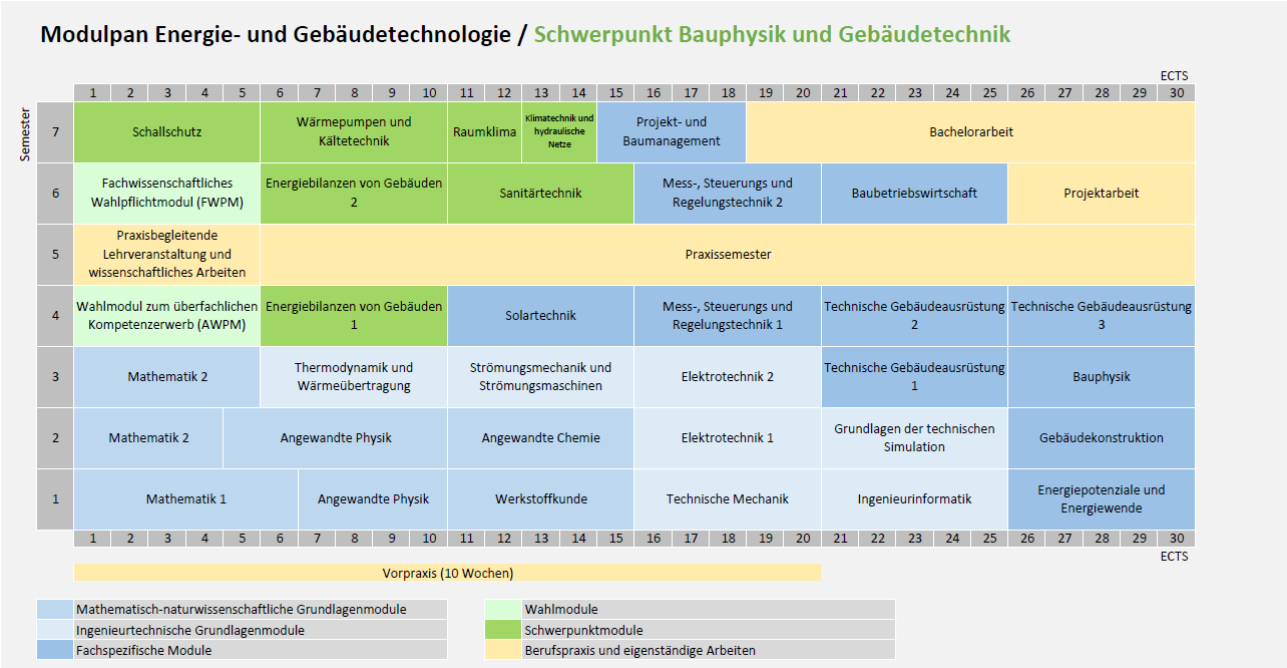

Abbildung 2: Modulplan im Schwerpunkt Bauphysik und Gebäudetechnik

1.2 Modulbeschreibungen

Im Folgenden sind die einzelnen Module sowie Teilmodule des Studiengangs Energie- und Gebäudetechnologie aufgeführt. Für jedes Modul bzw. Teilmodul werden folgende Punkte angegeben bzw. beschrieben:

- Modulbezeichnung, Modulkürzel und Modulnummer
- Durchführung des Moduls im Semester
- Schwerpunktzugehörigkeit
- Lehrplansemester
- Dauer und Turnus
- Modulart nach Pflicht- oder Wahlpflichtmodul
- Lehrform und Semsterwochenstundenanzahl
- Arbeitsaufwand
- ECTS Leistungspunkte (Credit Points)
- Prüfungsleistung
- Sprache
- Empfohlene Kursvoraussetzungen
- Modulverantwortliche/r und Dozent/in
- Lernziel des Moduls bzw. Kompetenzen
- Modulinhalte
- Literaturhinweise

Diese Auflistung ermöglicht einen schnellen Überblick über die jeweiligen Module des Studiengangs EGT.

1.3 Grundlagenmodule

Modulbezeichnung	**001**	**Mathematik 1**
Modulkürzel	Mathe1	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	1	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	4 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	90 h 70 h 20 h 180 h
ECTS-Leistungspunkte	6	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematik im Umfang des Mindestanforderungskatalogs cosh (Cooperation Schule Hochschule). Der Vorkurs Mathematik oder OMB+ decken diese Inhalte ab.	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Florian Link	
Dozent/in	Prof. Dr. Florian Link	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe der ein- und mehrdimensionalen Analysis sowie der elementaren linearen Algebra benennen und an Beispielen erklären. Einfache mathematische Problemstellungen im Bereich der Natur- und Ingenieur-wissenschaften können erkannt, formuliert und durch Anwenden geeigneter Methoden (u.a. Grundlagen der mathematischen Logik) gelöst bzw. berechnet werden. Außerdem können mathematische Hintergründe von mathematischen, physikalischen und technischen Problemstellungen mit Hilfe fachsprachlicher Kenntnisse skizziert werden. Rechenergebnisse können durch geeignete Methoden (z.B. durch Abschätzen und Prüfen von notwendigen Bedingungen) auf ihre Richtigkeit getestet werden. Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Übungen ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf ausgerichtet ihr Zeit und Lernmanagement zu organisieren. Sie erwerben außerdem die Fähigkeit, sich bei der Lösung der Aufgaben zu unterstützen, in der Gruppe fachlich zu argumentieren und über mathematische Probleme zu diskutieren (z.B. Peer Instruction).	
Inhalt	▪ Logik, Elementare Funktionen, Zahlenfolgen, Grenzwert und Stetigkeit von Funktionen ▪ Differential- und Integralrechnung für Funktionen von einer unabhängigen Variablen ▪ Komplexe Zahlen, algebraische Gleichungen ▪ Vektorräume, lineare Gleichungssysteme ▪ Differential- und Integralrechnung für Funktionen von mehreren unabhängigen Variablen	
Literatur	▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1. Springer Vieweg, Wiesbaden, 14. Aufl., 2014 ▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 2. Springer Vieweg, Wiesbaden, 14. Aufl., 2015 ▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 3. Springer Vieweg, Wiesbaden, 7. Aufl., 2016 ▪ Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen: Technik und Informatik. Hanser, München, 8. Aufl., 2009	

	▪ Teschl, G., Teschl, S.: Mathematik für Informatiker, Bd. 1. Springer, Berlin/Heidelberg, 4. Aufl., 2013 ▪ Teschl, G., Teschl, S.: Mathematik für Informatiker, Bd. 2. Springer, Berlin/Heidelberg, 3. Aufl., 2014

Modulbezeichnung	002	Werkstoffkunde
Modulkürzel	WeKu	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	1	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü) ▪ Praktikum (Pr)	4 SWS - SWS - SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Physik, Chemie und Mechanik (Grundlagenkenntnisse)	
Modulverantwortliche/r	Prof. Jörn P. Lass	
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse	▪ Kennen der Eigenschaften, Bezeichnungen und Normen von Werkstoffen. ▪ Kennen der molekularen Struktur von Werkstoffen und deren Bindungen. ▪ Übertragen von Werkstoffeigenschaften auf werkstoffgerechte Anwendungen. ▪ Kennen der Möglichkeiten von Behandlungen und Modifikationen von Werkstoffen und deren Auswirkungen auf die Werkstoffeigenschaften. ▪ Kennen der Zustands- und Übergangsbereiche der relevanten Stoffgruppen und Beurteilen der Anwendungsmöglichkeiten und –grenzen. ▪ Anwenden von maßgebenden Prüfmethoden und metallurgischen Untersuchungen zur Ermittlung von Werkstoffeigenschaften. ▪ Auswählen von Verarbeitungsverfahren zur Herstellung von neuen Produkten. ▪ Kennen der Möglichkeiten des Recyclings und Beurteilen der Nachhaltigkeit von Werkstoffen.	

Teilmodul	Metalle
Dozent/in	Prof. Jörn P. Lass
SWS	1 SWS

Inhalt	▪ Metallische Werkstoffe
	  ▪ charakteristische Eigenschaften
	  ▪ Metalle im Periodensystem
	  ▪ Bindungen
	  ▪ Kristallisationsformen
	▪ Grundlagen
	  ▪ Phasendiagramme
	  ▪ Gefüge im Eisen-Kohlenstoff-Diagramm
	  ▪ Bezeichnungen und Normen
	  ▪ Herstellungsverfahren
	▪ Wärmebehandlung
	  ▪ Glühen
	  ▪ Härten
	▪ Werkstoff-Prüfung

	▪ Korrosion
	  ▪ Erscheinungsbilder
	  ▪ Korrosionsschutz
	▪ NE-Metalle
	  ▪ Eigenschaften
	  ▪ Anwendungen

Literatur	▪ Prof. Dr.-Ing. Günter Neroth, Dieter Vollenschaar Wendehorst Baustoffkunde, Vieweg Teubner Verlag, Wiesbaden 2011, 27. Auflage ▪ Prof. Dr. Dieter Sauermann, Prof. Dr. Hans-Dieter Barke Chemie für Quereinsteiger Band 1 – 6, www.wikichemie.de ▪ Prof. (em.) Dr. Erhard Hornbogen, Prof. (em.) Dr. Hans Warlimont Metalle – Struktur und Eigenschaften der Metalle und Legierungen Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2006, 5. neu bearbeitete Auflage ▪ Wolfgang Weißbach Werkstoffkunde – Strukturen – Eigenschaften – Prüfung Vieweg Teubner Verlag, Wiesbaden 2012, 18. überarbeitete Auflage ▪ Dipl.-Ing. Wolfgang W. Seidel, Prof. Dr.-Ing. Frank Hahn Werkstofftechnik – Werkstoffe - Eigenschaften – Prüfung – Anwendung Carl Hanser Verlag, München 2012, 9. überarbeitete Auflage

Teilmodul	**Kunststoffe**
Dozent/in	Prof. Jörn P. Lass
SWS	1 SWS

Inhalt	▪ Grundlagen
	  ▪ Einteilung der Kunststoffe
	  ▪ Polymerchemie
	  ▪ Eigenschaften der Kunststoffe
	▪ Herstellung
	  ▪ Rohstoffgewinnung
	  ▪ Struktur
	  ▪ Bildungsreaktionen
	▪ Molekulare Struktur
	  ▪ Zusammenhalt
	  ▪ Ordnungszustände in Polymeren
	▪ Kunststoff-Erkennung
	▪ Formänderungsverhalten von Kunststoffen
	  ▪ Glaszustand, Elastizität
	  ▪ Relaxation / Retardation
	  ▪ Zustandsdiagramme
	▪ Wichtige Kunststoffe
	▪ Kunststoff-Verarbeitung

Literatur	▪ W. Kaiser: Kunststoffchemie für Ingenieure, Carl Hanser Verlag, München 2011, 3. Auflage ▪ Abts, Georg: Kunststoff-Wissen für Einsteiger Carl Hanser Verlag, München 2016, 3. Auflage ▪ O. Schwarz: Kunststoffkunde Vogel Fachbuch, Würzburg 2007, 9. Auflage

	▪ Michaeli, W. ; Greif, H. ; Wolters, L.; Vossebürger, F.-J. : Technologie der Kunststoffe Carl Hanser Verlag, München 2008, 3. Auflage ▪ Michaeli, W. : Einführung in die Kunststoffverarbeitung Carl Hanser Verlag, München 2010, 6. Auflage ▪ Menges; Haberstroh; Michaeli: Schmachtenberg: Werkstoffkunde Kunststoffe Carl Hanser Verlag, München 2002, 5. Auflage ▪ Osswald, T.A.; Schmachtenberg, E.; Brinkmann, S.; Baur, E. : Saechtling Kunststoff Taschenbuch Carl Hanser Verlag, München 2007, 30. Auflage ▪ Tieke, B. : Makromolekulare Chemie: Eine Einführung Wiley-VCH Weinheim 1997 ▪ Prof. Dr.-Ing. Neroth, Günter; Vollenschaar; Dieter: Wendehorst Baustoffkunde, Vieweg Teubner Verlag, Wiesbaden 2011, 27. Auflage

Teilmodul	**Baustoffkunde**
Dozent/in	Prof. Dr. Markus Gretz
SWS	2 SWS
Inhalt	▪ Grundlagen ▪ SI-Einheiten, Maßordnung im Hochbau ▪ Baustoffeigenschaften (Feuchte, Porosität, Wärme, Schall, Brand) ▪ Mineralische Bindemittel ▪ Kalkkreislauf, Zement, (-leim, W/Z), Zuschläge, Sieblinie ▪ Putz, Estrich, Beton, Bewehrung, Expositionsklassen ▪ Gips ▪ Gipskreislauf, GKB, Einsatzbereiche, Gipsfaser, Aufteilung Kräfte, Trockenestrich, Trockenputz ▪ Vergleich Trockenbau/Nassbau, Decke abgehängt/verputzt, Ständerwand/Ziegelwand ▪ Wandbildner Nassbau ▪ Ziegel, Herstellung, Verwendung, Eigenschaften ▪ Kalksandstein, Herstellung, Verwendung, Eigenschaften ▪ Porenbeton, Herstellung, Verwendung, Eigenschaften ▪ Holz ▪ Aufbau, Wachstum Nadel-/Laubholz, Kern/Reif/Splintholzbaum, ▪ Schwinden/Quellen, Holzfeuchte, Einbaufeuchten, ▪ Dauer/Gefährdungsklassen, konstr. Holzschutz, Lieferformen NH, Herstellung BSH, Verwendung, Restholzverwertung ▪ Holzwerkstoffe (Massivholz-,OSB-, Faser-, Sperrholz-, Spanplatten) ▪ Bauelemente ▪ Glas, Herstellung: Float-, gezogenes Flach-, Profilbauglas ▪ Glasprodukte: ESG, VSG, TVG, Isolierglas, Brandschutzglas, Einbruch-, Durchschuss- und Sprengwirkungshemmendes Glas ▪ Fenster (Kunststoff, Holz, Holzmetall, Metall) ▪ Türen (Innen- und Außentüren) ▪ Dämmung ▪ Mineralische Dämmstoffe ▪ Synthetische Dämmstoffe ▪ Pflanzliche Dämmstoffe

	▪ Tierische Dämmstoffe ▪ WDVS Aufbau, Anwendung Neu/Altbau, ▪ Mineralische Werkstoffe ▪ Naturstein ▪ Keramische Werkstoffe ▪ Beton-Werkstein
Literatur	▪ Neroth, G. ; Vollenschaar, D. (Hrsg.) Wendehorst Baustoffkunde, Grundlagen – Baustoffe – Oberflächenschutz Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2011, 27., vollständig überarbeitete Auflage ▪ Domke, Wilhelm: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung Cornelsen Verlag, Berlin 1986 ▪ Queisser, Helmut: Baustoffkunde für den Praktiker: Grundlagen der Baustoffkunde und Baustoffkundeanwendung Wolfarth Verlag 1994 ▪ Roos, Eberhard; Maile, Karl; Seidenfuß, Michael: Werkstoffkunde für Ingenieure - Grundlagen, Anwendung, Prüfung Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2017

Modulbezeichnung	003	Technische Mechanik
Modulkürzel	TM	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	1	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematische Grundlagenkenntnisse	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Frank Buttinger	
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Frank Buttinger	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden fähig, einfache statische Probleme in bestimmten Starrkörpersystemen aus Stäben und Balken mathematisch zu formulieren und zu lösen. Durch Anwendung der Methoden der Statik und Elastostatik sind sie in der Lage, äußere und innere Belastungen durch Kräfte und Momente zu berechnen, Spannungen und Dehnungen aufgrund von Zug-, Druck- und Biegebelastung zu ermitteln und die Belastungsverläufe zu skizieren und interpretieren. Sie sind damit befähigt, einfache Konstruktionen auszulegen oder den Festigkeitsnachweise einfacher Konstruktionen zu erbringen.	
Inhalt	Grundlagen der Statik starrer Körper ▪ Kennzeichen von Kräften, äußere Kräfte und Kräftesysteme, Kräftepaar und Moment, Gleichgewichtsbedingungen ▪ Kraftübertragungselemente, Wertigkeit von Lagern, Freimachen von mechanischen Systemen, statische Bestimmtheit, Schwerpunkte von Körpern und Flächen ▪ Stab, Balken, ebene Tragwerke, Fachwerke, Schnittgrößen Festigkeitslehre ▪ Schnittprinzip, Kräfte im Inneren von Bauteilen, Schnittgrößenverlauf in Trägern, ▪ Werkstoffkennwerte, Spannungsberechnung, zusammengesetzte Beanspruchung, ▪ elastische Formänderung, Bauteilstabilität (Knicken)	
Literatur	▪ D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall; Technische Mechanik, Band 1: Statik; Springer Verlag Berlin Heidelberg (als E-Book in der HS-Bibliothek vorhanden) ▪ D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall; Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik; Springer Verlag Berlin Heidelberg (als E-Book in der HS-Bibliothek vorhanden)	

Modulbezeichnung	004	Ingenieurinformatik
Modulkürzel	IngInf	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	1	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü) ▪ Praktikum (Pr)	3 SWS 0 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	▪ Logisches und analytisches Herangehen an Problemstellungen ▪ Geometrische Grundlagenkenntnisse und sichere Bedienung des Betriebssystems Microsoft Windows und Desktop-Anwendungen in Microsoft Windows	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Johannes Aschaber	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Ingenieurinformatik Grundlagen** Mit Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage Daten in Tabellenform in Excel zu erfassen, auszuwerten und mittels Formeln und Funktionen zu berechnen. Die Studierenden können verschiedenartige Diagramme in Excel erstellen, gestalten und individuell bearbeiten. Das erlangte Fachwissen kann an einfachen technischen Aufgabenstellungen in Excel sicher und effizient angewendet werden. **Ingenieurinformatik CAD** Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage geometrische Modelle und technische Konstruktionszeichnungen in Autodesk AutoCAD, sowie Bauwerksmodelle in Autodesk Revit anzufertigen. Das erlangte Fachwissen hinsichtlich CAD und Produktmodellierung kann an einfachen Aufgabenstellungen in Autodesk AutoCAD und Revit sicher und effizient angewendet werden. Die Studierende können ihr Fachwissen auf andere kommerzielle Softwareprodukte am Markt zur Erarbeitung von Lösungsansätzen und Komplexitätsbewertungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, entwickelte Lösungen kritisch zu bewerten und durch Selbstreflexion und Selbstkritik qualitativ hochwertige Lösungen zu erarbeiten. ▪ Die Studierenden können anhand der Übungsaufgaben ihre eigenen Stärken und Schwächen einschätzen und ihren Lernprozess steuern.	

Teilmodul	Ingenieurinformatik Grundlagen
Dozent/in	Prof. Dr. Johannes Aschaber
SWS	2
Inhalt	Einführung in die Tabellenbearbeitung mit Excel ▪ Grundlagen der Tabellenbearbeitung ▪ Formeln und Funktionen ▪ Zeitberechnungen

	▪ Diagramme ▪ Daten sortieren und filtern ▪ Große Tabellen ▪ Datenimport
Literatur	▪ Excel 2019: Die Anleitung in Bildern, Rheinwerk Verlag GmbH, Bonn 2019, 1. Auflage

Teilmodul	**Ingenieurinformatik CAD**
Dozent/in	Felix Frischmann M.Sc.
SWS	2
Inhalt	Einführung in die computergestützte Modellierung und Konstruktion mit Autodesk AutoCAD und Autodesk Revit ▪ Grundlagen computergestützter Zeichnung, Konstruktion, Plandarstellung und Produkt-Modellierung ▪ Mathematische und technologische Grundlagen von CAD & Produktmodellierung ▪ Grundfunktionalitäten von CAD Systemen (AutoCAD und Revit) ▪ Geometrische und semantische Produktmodellierung (Revit) ▪ Datenimport und -export, Datenaustausch ▪ Modellvisualisierung und Plandarstellung ▪ CAD- und Produktmodelle in ingenieurtechnischen Anwendungen
Literatur	▪ AutoCAD 2020: Grundlagen, Herdt Verlag GmbH, 1. Auflage, Juni 2019 ▪ Autodesk Revit Architecture 2020: Praxiseinstieg, mitp Verlag, August 2019

Modulbezeichnung	005	Energiepotentiale und Energiewende
Modulkürzel	EPW	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	1	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü) ▪ Praktikum (Pr)	4 SWS 1 SWS - SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	keine	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Krause	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage ▪ die Potenziale der wichtigsten Primärenergieträger und Ihre Bedeutung für die Energieversorgung einzuschätzen, ▪ Problemstellungen in der Nutzung von Energieträgern zu erkennen und mit geeigneten Verfahren zu lösen, ▪ die wesentlichen Einflussgrößen auf das globale Klima zu beschreiben, ▪ die Auswirkungen des menschlichen Einflusses auf die Klimaentwicklung zu verstehen und Maßnahmen dagegen zu beurteilen ▪ unterschiedliche Aussagen, Forderungen und Strategien zur Energiewende inhaltlich und hinsichtlich der Hintergründe zu analysieren und zu bewerten. ▪ Makro- und Mikro-Projekte und Programme zur Energiewende inhaltlich und hinsichtlich Nachhaltigkeit und Wirkungsgrad zu bewerten.	

Teilmodul	Energiepotentiale
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Dominikus Bücker
SWS	3 (2 SU, 1Ü)

Inhalt	▪ Regenerative Energien
	  ▪ Solarenergie
	  ▪ Windkraft
	  ▪ Biomasse und Biogas
	  ▪ Wasserkraft
	  ▪ Geothermie
	▪ Fossil biogene Energieträger
	▪ Kernenergie

Literatur	▪ Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher (Hrsg.): Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 5. Aufl, Springer Vieweg (2013) ▪ Martin Kaltschmitt et al. (Hrsg.): Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3. Aufl, Springer Vieweg (2016)

	▪ Volker Quaschning: Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken und Planung - Ökonomie und Ökologie – Energiewende. 4. Aufl., Hanser (2018) ▪ Volker Quaschning: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung – Simulation. 9. Aufl., Hanser (2015) ▪ Bernd Diekmann, Eberhard Rosenthal: Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung. 3. Aufl., Springer Spektrum (2014)

Teilmodul	**Energiewende und Klimawandel**
Dozent/in	Prof. Mike Zehner; Prof. Dr. Harald Krause
SWS	2
Inhalt	▪ Einführung in die Klimawissenschaften ▪ Beschreibung des globalen Klimasystems ▪ Der menschliche Einfluss auf das Klima: Treibhausgase, Strahlungsbilanzen, positive und negative Rückkopplungen ▪ Die wissenschaftliche Methode und Umgang mit Wissenschaftsskeptikern ▪ GAIA-Hypothese, Energie als Voraussetzung für Leben – Strukturen (Sektoren) des Energieverbrauchs (Deutschland, Europa, Welt), Energiekreisläufe ▪ Analyse des Status Quo der Erzeugung (Deutschland, Europa, Welt) ▪ Definitionen der Energiewende, Interessenlagen und Hintergründe ▪ Club of Rome, IPCC, wiss. Beirat der Bundesregierung, COP21 ▪ Zielszenarien zur Energiewende (Visionen, Konzepte, Umsetzung, Kosten), Quartiere und Sektorkopplung ▪ Status der Energiewende (Deutschland, Europa, Welt), Programme zur und Erfordernisse für die Energiewende
Literatur	▪ Mojib Latif: Klimawandel und Klimadynamik, Ulmer UTB ▪ Volker Quaschning, Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken und Planung - Ökonomie und Ökologie – Energiewende, 4te Aufl. Carl Hanser Verlag (2018) ▪ Bruno Burger, Internetportal Portal: Energy Charts – www.energy-charts.de, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (Freiburg)

Modulbezeichnung	**006**	**Angewandte Physik**
Modulkürzel	Physik	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	1 und 2	
Dauer und Turnus	zweisemestrig, Teil 1 (WS) Teil 2 (SoSe)	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Praktikum (Pr)	8 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/ Praktikum ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung einschließlich Übungen bzw. Tutorium und Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	150 h 150 h 300 h
ECTS-Leistungspunkte	10	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Solide Schulmathematikeinschließlich Differential- und Integralrechnung und einfacher Vektorrechnung (Addition, Skalarprodukt)	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Claudia Schäfle	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Grundlegende physikalische Konzepte werden richtig angewandt, um physikalisch-technische Probleme, insbesondere der Energie- und Gebäudetechnik und der thermischen und akustischen Bauphysik, zu analysieren und zu lösen. Hierzu werden verschiedene Repräsentationen (sprachliche Erklärungen, Graphen, Tabellen, Gleichungen, Skizzen, Vektordiagramme, Freikörperbilder, Energieflussdiagramme, …) richtig eingesetzt und passende Berechnungen durchgeführt. Im physikalischen Praktikum werden physikalische Mechanismen und Experimente verbal erklärt, diskutiert und schriftlich im Versuchsprotokoll dokumentiert. Messergebnissen einschließlich Messunsicherheit werden angegeben und kritisch und eigenständig bewertet.	

Teilmodul	**Angewandte Physik**
Dozent/in	Prof. Dr. Claudia Schäfle
SWS	8
Inhalt u.a.	▪ Mechanik der Punktmasse und des starren Körpers ▪ Grundlagen der Fluidmechanik ▪ Grundlagen der Wärmelehre ▪ Wärme- und Feuchtetransport ▪ Schwingungen ▪ Wellen und Akustik ▪ Ausgewählte Gebiete der Festkörperphysik ▪ Physikalisches Grundlagenpraktikum
Literatur	▪ Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure; Springer Spektrum, 7. Auflage als ebook aus der Bibliothek ▪ F. Kuypers: Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1 und 2, Wiley-VCH Verlag ▪ McDermott, Shaffer: Tutorien zur Physik; Pearson ▪ Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer Verlag als ebook ▪ Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure, Teubner als ebook

	▪ Mills, Knochel: Arbeitsbuch zu Tipler/ Mosca Physik, Springer Spectrum 7. Auflage, als ebook ▪ Kuchling: Taschenbuch der Physik, Hanser Verlag ▪ Physik/ Bauphysik - Formelsammlung Hochschule Rosenheim

Teilmodul	**Physikpraktikum**
Dozent/in	Prof. Dr. Claudia Schäfle
SWS	2
Inhalt	**Praktikumsversuche** Der Inhalt der Versuche stammt aus dem Spektrum des Teilmoduls Angewandte Physik. Die einzelnen Versuche werden vom Studierenden schriftlich vorbereitet, durchgeführt, dokumentiert und ausgewertet.
Literatur	siehe Angewandte Physik

Modulbezeichnung	007	Angewandte Chemie
Modulkürzel	Chem	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	2	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Praktikum (Pr)	3,8 SWS 0,2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Praktika ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Grundlegende Kenntnisse der Physik und Chemie	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Larbig	
Dozent/in	Prof. Dr. Harald Larbig	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen grundlegend den Aufbau von Atomen und das Zustandekommen der verschiedenen Typen der chemischen Bindung. Die Studierenden können unterschiedliche Atom- und Molekülmodelle auf praktische Aufgaben anwenden. Einfache Redoxgleichungen können selbständig erstellt werden. Konzepte der Elektrochemie können auf galvanische Zellen und auf Fragestellungen bzgl. der Korrosion und des Korrosionsschutzes angewendet werden. Die Studierenden verstehen grundlegende toxikologische und rechtliche Aspekte beim Umgang mit Gefahrstoffen und deren Relevanz in Hinsicht auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz.	

Inhalt	▪ Grundlagen der Chemie
	  ▪ Atommodelle und die chemische Bindung
	  ▪ Zwischenmolekulare Kräfte
	  ▪ chemische Reaktionen und Stöchiometrie
	  ▪ Grundlagen der organischen Chemie
	▪ Metalle und Elektrochemie
	▪ Redoxgleichungen
	▪ Elektrochemische Spannungsreihe
	  ▪ galvanische Zellen
	  ▪ Korrosion und Korrosionsschutz
	▪ Schadstoffemissionen
	▪ Gefahrstoffe und Gesundheitsschutz	

Literatur	▪ C. E. Mortimer, U. Müller, J. Beck: Chemie - Das Basiswissen der Chemie, 12. Auflage 2015, ISBN-13: 978-3134843125 ▪ Vorlesungsunterlagen	

Modulbezeichnung	008	Elektrotechnik 1
Modulkürzel	ETech1	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	2	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ Häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematische Grundlagenkenntnisse	
Modulverantwortliche/r	Prof. Mike Zehner	
Dozent/in	Prof. Mike Zehner	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben die elektrotechnischen Grundkenntnisse in der Gleichstromlehre verstanden. Übliche Berechnungsverfahren zu Grundstromkreisen können sicher und selbstständig angewendet werden. Elektrische sowie magnetische Felder werden analysiert und können gerechnet werden. Der physikalische Hintergrund sowie die Funktionsweise der wichtigsten elektrotechnischen passiven Elemente werden dadurch verstanden. Die praxisrelevanten Auslegungsregeln und Berechnungen können angewandt werden.	
Inhalt	Gleichstromlehre, elektrische und magnetische Felder ▪ Grundbegriffe und elektrisches Strömungsfeld (die elektrische Ladung, elektrische Feldstärke / Spannung / Potential, elektrische Strömung / Stromstärke / Stromdichte, Leitungsmechanismen / Widerstand / Ohmsches Gesetz, physikalische Größen und Einheiten) ▪ Der Grundstromkreis (elektrische Quellen und ihre Ersatzschaltungen, Kirchhoffsche Gesetze, Serien- und Parallelschaltung von Widerständen, Strom Spannung Leistung im Grundstromkreis) ▪ Berechnung von Gleichstromkreisen (Maschenstrom- und Knotenspannungsmethode, Überlagerungsverfahren, Ersatzquellentechnik) ▪ Das elektrische Feld im Nichtleiter (elektrische Flussdichte und Gaußscher Satz, dielektrische Eigenschaften der Materie, Ladungserhaltung und Feldübergang an Trennflächen, elektrische Energiespeicher - Kapazität) ▪ Das magnetische Feld (magnetische Feldstärke und Durchflutungssatz, magnet. Flussdichte, magnet. Eigenschaften der Materie, der magnetische Kreis, das Induktionsgesetz, magnetische Energiespeicher – Induktivität)	
Literatur	▪ Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik (AULA Verlag) ▪ Gerd Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik (AULA Verlag)	

Modulbezeichnung	009	Grundlagen der technischen Simulation
Modulkürzel	TechSim	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	2	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü) ▪ Praktikum (Pr)	2 SWS 0 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	▪ Solide Kenntnis der Inhalte der Module Mathematik I und Angewandte Physik I ▪ Abstraktes Denkvermögen ▪ Logisches und analytisches Herangehen an Problemstellungen	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Johannes Aschaber	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden Datentypen und Ablaufstrukturen in MATLAB unterscheiden, grundlegende Algorithmen für technische Anwendungen beschreiben sowie vollfunktionsfähige Programme in MATLAB implementieren. Eigenständig entwickelte Programme in MATLAB werden zur Lösung ausgewählter Fragestellungen aus der Ingenieurspraxis eingesetzt. Die Studierenden sind in der Lage entwickelte Lösungen kritisch zu bewerten und durch Selbstreflexion und Selbstkritik qualitativ hochwertige Lösungen zu erarbeiten. Die Studierenden führen in kleinen Gruppen gemeinsam Übungen und Praktikumsaufgaben aus. Auf diese Weise wird die Kommunikations- und die Teamfähigkeit gestärkt.	
Inhalt	Einführung in die Programmierung mit MATLAB ▪ Programmumgebung ▪ Funktionen, Ein- und Ausgabe ▪ Ablaufstrukturen: Verzweigungen und Schleifen ▪ Felder und Matrizen Ausgewählte Algorithmen: Grundlagen und Implementierung ▪ Lösung nichtlinearer Gleichungen ▪ Interpolation und Approximation ▪ Numerische Differentiation ▪ Finite-Differenzen-Methode zur Lösung der Wärmeleitungsgleichung Anwendungsbeispiele ▪ Der freie Fall ▪ Mechanische Schwingungen ▪ Wärmeleitungsgleichung	
Literatur	▪ Stein, Ulrich: Programmieren mit MATLAB: Programmiersprache, Grafische Benutzeroberflächen, Anwendungen. M: Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2017. ▪ Gilat, Amos; Subramaniam, Vish: Numerical Methods with MATLAB. New York: Wiley, 2011. ▪ Çengel, Yunus A.; Ghajar, Afshin J.: Heat and Mass Transfer: Fundamentals & Applications. New York: McGraw-Hill Education, 2014.	

- Chapra, Steven C.; Canale, Raymond P.: Numerical Methods for Engineers. Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2010.

Modulbezeichnung	010	Gebäudekonstruktion
Modulkürzel	GebKon	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	2	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	-	
Dozent/in	Prof. Martin Kühfuss	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage selbstständig Gebäudetypen sowie deren spezifische Anforderungen zu klassifizieren. Sie kennen die Konstruktionselemente des Hochbaus und sind befähigt Baupläne zu lesen und erforderliche Baumaßnahmen danach abzuleiten. Die Studierenden können einfache Baupläne skizzieren und erstellen.	

Teilmodul	Baukonstruktion
Dozent/in	Prof. Martin Kühfuss
SWS	2

Inhalt	▪ Grundlagen der Hochbaukonstruktion
	  ▪ Tragelemente und Baugefüge des Hochbaus
	  ▪ Konstruktive Elemente und Bauweisen des Hochbaus und ihre Zusammenfassung zu einem Bauwerk
	  ▪ Maß- und Modulordnung im Hochbau, Maßtoleranzen
	▪ Erweiterung und Sanierung von Gebäuden
	▪ Anfertigung von Bauplänen (Werk- und Detailplanung)

Literatur	▪ U. Hestermann, L. Rongen; Frick / Knöll, Baukonstruktionslehre – Band 1 und 2; Springer Vieweg Verlag ▪ J. Kister, E. Neufert; Neufert; Bauentwurfslehre; Springer Vieweg Verlag ▪ C. Kaczmarczyk et. al.; Bautechnik für Bauzeichner; Vieweg Teubner Verlag ▪ J. Krass et. al.; Grundlagen der Bautechnik; Europa Lehrmittel Verlag

Teilmodul	Ausbau
Dozent/in	LB Jonas Kessler
SWS	2
Inhalt	▪ Gebäudeausbau zur Integration der Gebäudetechnik: Einbauten und Installation für Heizung, Lüftung, Sanitär und Elektro
Literatur	▪ Vorlesungsskript

Modulbezeichnung	**011**	**Mathematik 2**
Modulkürzel	Mathe2	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	2 und 3	
Dauer und Turnus	zweisemestrig, Teil 1 (SoSe) Teil 2 (WS)	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	6 SWS 3 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	135 h 110 h 25 h 270 h
ECTS-Leistungspunkte	9	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematik 1	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Florian Link	
Dozent/in	Prof. Dr. Florian Link	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe der ein- und mehrdimensionalen Analysis sowie der elementaren linearen Algebra benennen und an Beispielen erklären. Einfache mathematische Problemstellungen im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften können erkannt, formuliert und durch Anwenden geeigneter Methoden (u.a. Grundlagen der mathematischen Logik) gelöst bzw. berechnet werden. Außerdem können mathematische Hintergründe von mathematischen, physikalischen und technischen Problemstellungen mit Hilfe fachsprachlicher Kenntnisse skizziert werden. Rechenergebnisse können durch geeignete Methoden (z.B. durch Abschätzen und Prüfen von notwendigen Bedingungen) auf ihre Richtigkeit getestet werden. Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Übungen ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf ausgerichtet ihr Zeit und Lernmanagement zu organisieren. Sie erwerben außerdem die Fähigkeit, sich bei der Lösung der Aufgaben zu unterstützen, in der Gruppe fachlich zu argumentieren und über mathematische Probleme zu diskutieren (z.B. Peer Instruction).	
Inhalt	▪ Matrizenrechnung, Eigenwerte und Eigenvektoren ▪ Systeme linearer Differentialgleichungen ▪ Reelle und komplexe Potenzreihen, Fourier-Reihen ▪ Fourier- und Laplace-Transformation ▪ Laplace-Transformation und Differentialgleichungen ▪ Ebene Kurven (Differentiation, Integration, Krümmung) ▪ Vektorfelder ▪ Transformation von Integralen ▪ Kurven- und Oberflächenintegrale ▪ Integralsätze	
Literatur	▪ Erven, J., Schwägerl, D.: Mathematik für angewandte Wissenschaften: Ein Lehrbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Walter de Gruyter, Berlin/Boston, 5. Aufl., 2018 ▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1. Springer Vieweg, Wiesbaden, 14. Aufl., 2014 ▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 2. Springer Vieweg, Wiesbaden, 14. Aufl., 2015 ▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 3. Springer Vieweg, Wiesbaden, 7. Aufl., 2016	

- Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen: Technik und Informatik. Hanser, München, 8. Aufl., 2009
- Teschl, G., Teschl, S.: Mathematik für Informatiker, Bd. 1. Springer, Berlin/Heidelberg, 4. Aufl., 2013
- Teschl, G., Teschl, S.: Mathematik für Informatiker, Bd. 2. Springer, Berlin/Heidelberg, 3. Aufl., 2014

Modulbezeichnung	012	Strömungsmechanik und Strömungsmaschinen
Modulkürzel	Ström	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	3	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü) ▪ Praktikum (Pr)	2 SWS 1 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematische und physikalische Grundkenntnisse	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Frank Buttinger	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundgleichungen der Strömungsmechanik auf einfache Strömungsphänomene anzuwenden. Insbesondere können sie Massen- und Energiebilanzen aufstellen, um damit technisch relevante Prozesse zu berechnen. Die Studierenden sind ferner befähigt, selbstständig Strömungsformen zu ermitteln, zu klassifizieren und auftretende Kräfte und Momente an um- und durchströmten Körpern zu berechnen. Sie sind in der Lage Strömungsmaschinen zu dimensionieren und auszulegen.	
Inhalt	Strömungsmechanik ▪ Hydrostatik Auftrieb, Stabilität ▪ Aerodynamik Atmosphäre, Schichtungen ▪ Grundgleichungen Energiegleichung, Kontinuitäts-, Bernoulli-Gleichung, Ähnlichkeitsgesetze ▪ Strömungsformen Laminar- und Turbulenzströmung, Grenzschichttheorie, Fließ- und Schießströmung ▪ Durchströmte Körper Strömungsverluste, Rohrnetz und Bauteile ▪ Umströmung von Körpern Strömungsbilder, Kraftwirkungen und Widerstände, Auftrieb ▪ Tragflügel Newtonscher Auftriebssatz, Tragflügeltheorie Strömungsmaschinen ▪ Kraftwirkungen und Energieaustausch von Strömungsvorgängen Strömungskräfte, Drallsatz, Kavitation ▪ Pumpen und Turbinen Aufbau, Kennlinien und Auslegung	
Literatur	▪ W. Kalide: Einführung in die technische Strömungslehre. Hanser Verlag.	

	▪ G. Junge: Einführung in die technische Strömungslehre. Hanser Verlag.

Modulbezeichnung	013	Technische Gebäudeausrüstung 1
Modulkürzel	TGA1	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	3	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)/ Praktikum (Pr)	4 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	75 h 60 h 15 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematische Grundkenntnisse Physikalische Grundkenntnisse in Wärmetransport und Thermodynamik Grundkenntnisse Elektrotechnik	
Modulverantwortliche/r	Prof. Uli Spindler	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Komponenten einer Heizungsanlage und berechnen deren Auslegung. Sie verstehen die Berechnungsmethodik der Heizlastnorm und wenden diese an. Sie sind befähigt, eine einfache Heizungsanlage selbstständig zu entwerfen, auszulegen und zu dimensionieren. Sie verstehen die Auswirkungen der Auslegung auf den Energiebedarf und berücksichtigen diese bei der Planung entsprechend. Sie können Problemstellungen erkennen und lösen. Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden sich fachlich mit Grundlagen und mit aktuellen Fragen und Problemen aus dem Gebiet der elektrischen Gebäudetechnik auseinandersetzen und diese unter Einbeziehung vorheriger Lehrinhalte und aktueller Problematiken erläutern und kritisch Stellung dazu beziehen. Die Studierenden verstehen das Zusammenspiel der unterschiedlichen Planungsprozesse von Hausanschluss, Verteilerkasten, Ausstattungsplanung, Installationsschaltungen sowie beherrschen die relevanten Dimensionierungs- und Auslegungsregeln.	

Teilmodul	Heizungstechnik
Dozent/in	Prof. Uli Spindler
SWS	3

Inhalt	▪ Grundlagen der Heizungstechnik
	▪ Funktion und Aufbau wichtigsten Wärmeerzeuger und Bestandteile eines Heizungssystem
	  ▪ Heizkessel (Öl, Gas, Holz)
	  ▪ Wärmepumpen
	  ▪ Solarthermie
	  ▪ Heizflächen
	  ▪ Regelung
	▪ Auslegung und Dimensionierung von Heizungsanlagen
	  ▪ Heizlastberechnung
	  ▪ Wärmeerzeugerdimensionierung
	  ▪ Rohrnetzberechnung

	▪ Pumpendimensionierung ▪ Ventilauslegung ▪ Heizflächendimensionierung
Literatur	▪ Vorlesungsunterlagen ▪ Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik, Band 1 und 2, Werner Verlag, (Bibliothek) ▪ Recknagel: Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik ▪ W. Burkhardt/R. Kraus: Projektierung von Warmwasserheizungen, Oldenburg Industrieverlag ▪ Christoph Schmid et al.: Heizung, Lüftung, Elektrizität, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich ▪ Heizlastnorm ▪ Installations- und Heizungstechnik, Europa Lehrmittel ▪ Sanitärtechnik, Europa LehrmittelFachkunde Elektrotechnik (Verlag Europa Lehrmittel)

Teilmodul	**Elektrische Gebäudeausrüstung**
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Michael Krödel
SWS	2
Inhalt	▪ Allgemeine Grundlagen bzgl. Wechselspannungsumfeld Leistungsberechnungen und Blindstromkompenstation ▪ Elektormagentische Wechselfelder durch die elektrische Anlage sowie übliche Haushaltsgeräte („Elektrosmog“) ▪ Trenntrafo, Schaltnetzteil, Phasenschnittdimmer etc. ▪ Verteilerkasten (Elemente sowie deren Bestimmung) ▪ Installationsschaltungen und Leitungs-/Trassenführung ▪ Ausstattungsplanung ▪ Energieerzeugung und –verteilung im Gebäude ▪ Netzformen und Schutzmaßnahmen ▪ Kabeltypen, -dimensionierung sowie Verlegeart ▪ Vorschriften gemäß VDE, NAV (Niederspannungsanschlussverordnung) und TAB (Technische Anschlussbedingungen)xx
Literatur	▪ Vorlesungsunterlagen ▪ W. Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik ▪ Fachkunde Elektrotechnik, Verlag Europa Lehrmitte ▪ Energie- und Gebäudetechnik, Verlag Handwerk und Technik

Modulbezeichnung	014	Elektrotechnik 2
Modulkürzel	ETech2	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	3	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ Häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematische Grundlagenkenntnisse	
Modulverantwortliche/r	Prof. Mike Zehner	
Dozent/in	Prof. Mike Zehner	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Verständnis der elektrotechnischen Grundkenntnisse wird um die Wechselstromlehre erweitert. WS-Grundstromkreise werden in der kombinatorischen Verschaltung der Bauelemente verstanden und können mit üblichen Berechnungsverfahren beschrieben und selbstständig gerechnet werden. Wichtige Begriffe, Zusammenhänge und Berechnungen in der elektrischen Energietechnik sind verstanden und können sicher abgebildet werden. Transformatoren, Motoren und Generatoren können analysiert und gerechnet werden. Die physikalischen Hintergründe sowie die Funktionsweisen sind verstanden. Praxisrelevanten Auslegungsregeln und Berechnungen können angewandt werden.	
Inhalt	Wechselstromlehre, Transformatoren, Motoren und Generatoren ▪ Harmonische Vorgänge und ihre Beschreibung (Harmonische Schwingungen, Mittelwerte periodischer Größen, Beschreibungen der Grundelemente, Energieumsatz an Zweipolen und Leistungskennwerte) ▪ Schaltungsberechnungen im komplexen (Zeiger als komplexe Größen, Ohmsches Gesetz für Wechselstrom Reihen- und Parallelschaltung, Grundstromkreis und Ersatzquellenmethode, Maschenstrom- und Knotenspannungsverfahren) ▪ Wechselstromschaltungen (Charakterisierung von Wechselstromschaltungen, Tief- und Hochpässe, Schwing- und Resonanzkreise, Drosselspulen und gekoppelte Kreise - Transformatoren, Leistungsumsatz und Blindleistungskompensation, Drehstromtechnik) ▪ Motoren und Motorenschaltungen ▪ Generatoren und Generatorschaltungen	
Literatur	▪ G. Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, AULA Verlag ▪ G. Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, AULA Verlag	

Modulbezeichnung	015	Thermodynamik und Wärmeübertragung
Modulkürzel	TD	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	3	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Praktikum (Pr)	4 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Su / Pr ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematik 1 und 2; Angewandte Physik	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Silke Stanzel	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen Zustands- und Prozessgrößen sowie die gängigen thermodynamischen Prozesse und Zustandsgleichungen und können diese den jeweiligen Anwendungsfällen zuordnen. Sie sind in der Lage, Zustandsdiagramme von Einphasen- und Mehrphasensystemen zu interpretieren und für die Lösung von thermodynamischen Fragestellungen anzuwenden. Die Studierenden können Kreisprozesse analysieren und definieren. Sie können energetische Größen und Entropie für Zustandsänderungen und Kreisprozesse berechnen sowie Kennzahlen Thermischer Maschinen berechnen und bewerten. Die Studierenden kennen das Mollier h-x-Diagramm, können es interpretieren und zur Lösung von Fragestellungen anwenden. Die Studierenden kennen die physikalischen Konzepte der Wärmeübertragung, sie können thermische Ersatzschaltbilder erstellen und thermische Widerstände sowie Wärmeströme berechnen. Die Studierenden können Wärmeübertrager auslegen und nachrechnen. Die Laborpraktika dienen zum einen der konkreten Anwendung der Fachkompetenz im Bereich thermischer Anlagen und der Wärmeübertragung als auch der Vertiefung methodischer und sozialer Kompetenzen. Die beiden letzteren werden durch die eigenständige Vorbereitung und Durchführung der Experimente in Zweiergruppen, die wissenschaftliche Auswertung der Ergebnisse sowie einen Kurzvortrag erreicht. Durch die Integration von „Just in Time Teaching“ und „Peer Instruction“ in den Unterricht wird eigenständiger Wissenserwerb, Selbstreflexion und fachliche Diskussion in Kleingruppen vertieft.	

Modul	Thermodynamik und Wärmeübertragung
Dozent/in	Prof. Dr. Silke Stanzel
SWS	4

Inhalt	▪ Grundlagen
	  ▪ Systeme, Zustands- und Prozessgrößen, Prozesse, Zustandsgleichungen
	▪ 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik
	  ▪ Energieformen, Entropie, Exergie
	▪ Kreisprozesse
	  ▪ Ideale und reale Zustandsänderungen idealer Gase
	  ▪ Vergleichsprozesse, Bewertungszahlen,

	▪ Mehrphasenkreisprozesse ▪ Feuchte Luft ▪ Mollier h-x-Diagramm ▪ Wärmeübertragung ▪ Stationäre Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, ▪ Wärmeübertrager
Literatur	▪ G. Cerbe, G. Wilhelms: Technische Thermodynamik, Hanser Verlag München ▪ K. Langeheinecke: Thermodynamik für Ingenieure, Springer Vieweg Wiesbaden ▪ H. Windisch: Thermodynamik, de Gruyter Verlag Berlin ▪ H. Herwig, C. Kautz:Technische Thermodynamik, Springer Vieweg Wiesbaden

Modulbezeichnung	016	Bauphysik	
Modulkürzel	BPh		
Studienschwerpunkt	-		
Lehrplansemester	3		
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS		
Modulart	Pflichtfach		
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Praktikum (Pr)		4 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung/Praktikum ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt		75 h 50 h 25 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5		
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt		
Sprache	deutsch		
Empfohlene Kursvoraussetzung	Grundlagen aus der angewandten Physik, insbesondere Wärme- und Feuchtetransport, Strömungslehre, Akustik, Physikpraktikum		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Krause		
Dozent/in	Prof. Dr. Harald Krause, Prof. Dr. Ulrich Schanda		
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage ▪ Energiebilanzen selbstständig zu erstellen und zu verstehen, ▪ Wärme- und feuchtetechnische Nachweise zu führen und bestehende zu beurteilen, ▪ Anforderungen an den Schallschutz und an die Raumakustik festzulegen, ▪ konstruktive Einflussmöglichkeiten auf den Schallschutz einzustufen und entsprechende Bauteile zu dimensionieren, ▪ raumakustische Nachweise für einfache Räume anzufertigen.		
Inhalt	▪ Gekoppelte, bauphysikalische Zusammenhänge in Bauteilen ▪ Ein- und mehrdimensionaler stationärer Wärmetransport in Bauteilen ▪ Bauphysikalische Auslegung von Baukonstruktionen ▪ Berechnung der Energiebilanzen von Gebäuden ▪ Grundlagen der Energieeinsparverordnung (EnEV) ▪ Raumakustische Grundlagen: Absorber, Nachhallzeit, Schallfeld ▪ Vorgehensweise in der raumakustischen Planung gemäß DIN 18041 ▪ Grundlagen der Schalldämmung von Bauteilen und Schallausbreitung ▪ Vorgehensweise für einen Schallschutznachweis gemäß DIN 4109 ▪ Bauphysikalisches Messtechnikpraktikum		
Literatur	▪ Einschlägige Lehrbücher der Physik und Bauphysik, Normentexte ▪ Willems u.a.: Vieweg Handbuch der Bauphysik Teil 1 ▪ Fasold, Veres: Schallschutz und Raumakustik in der Praxis		

Modulbezeichnung	017	Wahlmodul zum überfachlichen Kompetenzerwerb
Modulkürzel	AWPM	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	4	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	fächergebunden	
Arbeitsaufwand	Gesamt	150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Empfohlen: divers	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Florian Becker	
Dozent/in	divers	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die angestrebten Lernergebnisse hängen von der Wahl des Moduls ab. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der gewählten Lehrveranstaltung erworbenen personalen Kompetenzen einzusetzen und für ihr späteres Berufsfeld zu nutzen. Die Studierenden können das erworbene theoretische Wissen und die eingeübten Methoden in praktischen Situationen (Studium, Beruf) anwenden.	
Inhalt	Der Inhalt hängt von der gewählten Veranstaltung ab. Die Studierende haben die Möglichkeit, aus dem breit gefächerten Veranstaltungskatalog der TH Rosenheim auszuwählen. Zur Wahl stehen dabei alle Module aus dem AWPM-Fächerkatalog. Die jeweilig aktuelle Gesamtübersicht der angebotenen Module ist unter folgendem Link zu finden: https://www.th-rosenheim.de/die-hochschule/fakultaeten-institute/fakultaet-fuer-angewandte-natur-und-geisteswissenschaften/wahlfaecher-wahlpflichtfaecher-awpm/uebersicht-und-beschreibung/ Das Wahlmodul zum überfachlichen Kompetenzerwerb dient dem Ausbau und der Förderung sowohl der fachlichen als auch der personalen Kompetenzen. Module zu den Themenbereichen „soziale Kompetenzen“, „Fremdsprachen“, „Unternehmertum“ und „Allgemeinbildung“ werden angeboten. Die Ausbildung der „Soft Skills“ wie z.B. Präsentationstechniken, Teamfähigkeit, Projektmanagement etc. wird gezielt gefördert.	
Literatur	▪ fächergebunden	

Modulbezeichnung	018	Technische Gebäudeausrüstung 2
Modulkürzel	TGA2	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	4	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)/ Praktikum (Pr)	4 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	75 h 60 h 15 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematische Grundkenntnisse Physikalische Grundkenntnisse in Wärmetransport und Thermodynamik Selbständiges Bearbeiten offener und interdisziplinärer Aufgabenstellungen aus der Anwendung heraus	
Modulverantwortliche/r	Prof. Uli Spindler	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Komponenten der Trinkwasserinstallation und beachten die Prinzipien der Trinkwasserhygiene bei der Planung und schätzen die Möglichkeiten von Regenwassernutzungssystemen. Sie planen einfache Entwässerungsanlagen normgerecht. Die Lernenden kennen die wichtigsten Normen im Bereich Lüftung. Sie evaluieren den Lüftungsbedarf von Gebäuden und beurteilen den Einfluss einer Planung auf den Energiebedarf. Sie planen Wohnungslüftungsanlagen selbstständig und dimensionieren Lüftungsanlagen im Nichtwohnungsbereich. Die Studierenden verstehen das Bauordnungsrecht in Bezug auf die Brandschutzplanung von Gebäuden. Sie schätzen die Potentiale der unterschiedlichsten Brandschutzsysteme ein, verstehen deren Wirkungsweisen und wenden sie sicher an. Sie verstehen den Bedarf der verschiedenen Gewerke und lösen deren Schnittstellen brandschutztechnisch.	

Teilmodul	Grundlagen Sanitär-, Lüftungs-, Klimatechnik
Dozent/in	Prof. Uli Spindler
SWS	3
Inhalt	Sanitärtechnik ▪ Grundlagen der Trinkwasserinstallation ▪ Grundlagen der Abwasserinstallation und Planung ▪ Grundlagen der Regenwassernutzung Lüftungs- und Klimatechnik ▪ Grundlagen der Lüftungs- und Klimatechnik ▪ Methoden der Volumenstromberechnung von Lüftungsanlagen und Normen-Überblick ▪ Komponenten der Lüftungsinstallation und deren Dimensionierung ▪ Konzepte der Wohnungslüftung ▪ Auswirkungen der Lüftung auf den Energiebedarf

Literatur	▪ Vorlesungsunterlagen ▪ Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik, Band 1 und 2, Werner Verlag ▪ Recknagel: Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik ▪ Christoph Schmid et al.: Heizung, Lüftung, Elektrizität, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich ▪ DIN EN 12056-2 und DIN 1986-100

Teilmodul	**Brandschutz**
Dozent/in	Prof. Klaus Lang
SWS	2
Inhalt	▪ Gesetzliche Grundlagen des Brandschutzes ▪ Landesbauordnung ▪ Eingeführte technische Baubestimmungen ▪ Verwaltungsvorschriften/Richtlinien ▪ DIN und Euro-Normen ▪ Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen ▪ Brandprüfverfahren nach DIN/EN ▪ Klassifizierungssysteme DIN/EN ▪ Nachweisverfahren und Verwendbarkeitsnachweise ▪ Brandschutzsystemlösungen ▪ Feuerwiderstandfähige Bauteile wie Trennwände/Türen/Decken/ Hohlböden/Versorgungsschächte / Lüftungsanlagen ▪ Brandschutz in der Gebäudehülle Fassade/WDVS/Dach ▪ Brandabschottungssysteme ▪ Kabelabschottungen ▪ Rohrabschottungen ▪ Brand-/Rauchschutzklappen
Literatur	▪ DIN 4102 ▪ aktuell gültige Musterbauordnung ▪ aktuell gültige technische Baubestimmungen zum Brandschutz

Modulbezeichnung	019	Technische Gebäudeausrüstung 3
Modulkürzel	TGA3	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	4	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü) ▪ Praktikum (Pr)	4 SWS 0 SWS 0 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Technische Gebäudeausrüstung 2	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Krödel	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen sowohl den Nutzen als auch den Planungs-, Installations- und Betriebsaufwand der Gebäudeautomation (GA). Trends im Umfeld von Smart Buildings werden von den Studierenden analysiert und beurteilt. Die wichtigsten Komponenten der Gebäudeautomationssysteme werden verstanden und deren Funktionsweise kann erklärt werden. Strukturierte Planungsprozesse für sowohl Anforderungen aus Nutzersicht als auch Anforderungen an die Energieeffizienz werden sicher angewendet. Zudem können die Studierenden herstellerneutrale Anforderungen (Lastenhefte) bzw. im Rahmen von weiteren Planungsschritten Komponentenlisten und Funktionsplanungen erstellen. Mit dem Wissen sind sie in der Lage, beliebige Ansprechpartner fachkompetent zu beraten. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden lichttechnischen Größen und physikalischen Zusammenhänge, die physiologischen Grundlagen des Auges und der visuellen und nichtvisuellen Wirkung des Lichtes auf den menschlichen Körper, Grundlagen zum Umgang mit Tageslicht und gängige Lampen- und Leuchtensysteme und deren Effizienz. Sie kennen und verstehen die Wechselwirkungen von sommerlichem Wärmeschutz und dem Tageslichtangebot. Die Studierenden erhalten eine kompakte Einführung in einfache Handrechen- und computergestützte Berechnungsverfahren und wenden diese an um überschlägige Dimensionierungen vorzunehmen und können die Kunstlichtlösung bzgl. ihres Einflusses auf die Energiebilanz eines Gebäudes beurteilen.	

Teilmodul	Gebäudeautomation
Dozent/in	Prof. Dr. Michael Krödel
SWS	2
Inhalt	▪ Ermittlung von Anforderungen an die Gebäudeautomation (sowohl aus Nutzersicht als auch in Bezug auf die Energieeffizienz) ▪ DIN EN 15232 – und deren konkrete Anwendung zur Ermittlung von Anforderungen als auch der Abschätzung des energetischen Einsparpotenzials; Querbeziehungen zur EnEV (Energie-Einspar-Verordnung) ▪ Strukturen und Ebenen der Gebäudeautomation ▪ Technologieübersichten und –vergleiche inkl. standardisierter Gebäudeautomationssysteme

	▪ Planungsprozess für Anforderung aus Nutzersicht ▪ Planungsprozess für Anforderungen an die Energieeffizienz ▪ Datenkommunikation (relevante Protokolle und Bus-Systeme in der Gebäudeautomation)
Literatur	▪ Vorlesungsunterlagen ▪ J. Balow: Systeme der Gebäudeautomation ▪ Merz, Hansemann, Hübner: Gebäudeautomation ▪ Relevante Normen und Richtlinien (u.a. DIN EN 15232, ISO 16484, VDI 3814)

Teilmodul	**Lichttechnik**
Dozent/in	Prof. Mathias Wambsganß
SWS	2
Inhalt	▪ Physikalische Grundlagen, lichttechnische Größen ▪ Physiologie und Wahrnehmung ▪ Lampentypologie ▪ Leuchtenarten ▪ Grundlagen Tageslicht ▪ Grundlagen zur Lichtsteuerung ▪ Einfache Berechnungs- und Bewertungsverfahren
Literatur	▪ Beleuchtungstechnik: Grundlagen, LiTG e.V., Huss Medien, ISBN-10: 3341016341 ▪ Normen: EN 12464 und DIN 5034 ▪ VBG Vorschriften ▪ Material von https://www.licht.de/de/service-info/publikationen-und-downloads/heftreihe-lichtwissen/ ▪ Materialien der Vorlesung

Modulbezeichnung	020	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1
Modulkürzel	MSR1	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	4	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WiSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü) ▪ Praktikum (Pr)	4 x SWS 0 x SWS 1 x SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	70 x h 50 x h 30 x h 150 x h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Keine formalen Voraussetzungen. Das Modul baut auf folgende Vorkenntnisse auf: ▪ Mathematik-Kenntnissen in Differentialgleichungen, Vektor- und Matrizenrechnung und Laplace-Transformation ▪ MATLAB/Simulink-Kenntnisse	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Johannes Aschaber	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Modellbildung und Simulation** Am Ende des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit partielle Differentialgleichungen zu diskretisieren und das entstandene lineare Gleichungssystem mit unterschiedlichen Verfahren gezielt zu lösen. Die Studierenden können das Grundprinzip der Finiten-Differenzen-Methode auf verschiedenartige partielle Differentialgleichungen übertragen und anwenden, um diese somit numerisch zu lösen. Die Studierenden sind imstande entwickelte Lösungen kritisch zu bewerten und durch Selbstreflexion und Selbstkritik qualitativ hochwertige Lösungen zu erarbeiten. Die Studierenden führen in kleinen Gruppen gemeinsam Übungen und Praktikumsaufgaben aus. Auf diese Weise wird die Kommunikations- und die Teamfähigkeit gestärkt. **Steuerungstechnik** Durch die Anwendung systematischer Entwurfsmethoden sind die Studierenden in der Lage Programme in allen wichtigen SPS-Programmiersprachen zu verstehen und zu entwerfen. Die Studierenden sind imstande, die Grundlagen der Steuerungstechnik auf technische Prozesse, insbesondere im Hinblick auf die Gebäudetechnik, anzuwenden. Sie sind in der Lage komplexe Strukturen zu vereinfachen und zu optimieren, so dass ein lauffähiges SPS-Programm entsteht. Die Studierenden können die vorgegebenen Laborversuche in Kleingruppen vorbereiten, diskutieren und einen gemeinsamen Lösungsweg erarbeiten. Diese werden im Team selbständig bearbeitet und ein gemeinsames Ergebnisprotokoll erstellt. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit ihr Wissen in weiterführende Themengebiete zu transferieren und anzuwenden. Des Weiteren sind sie in der Lage, sich selbst zu organisieren und mit Schwierigkeiten umzugehen.	

Teilmodul	Modellbildung und Simulation
Dozent/in	Prof. Dr. Johannes Aschaber

SWS	2
Inhalt	Mathematische Methoden ▪ Numerische Integration ▪ Analytische und numerische Lösung linearer Gleichungssysteme ▪ Finite-Differenzen-Methode zur Lösung partieller Differentialgleichungen Anwendungsbeispiele ▪ Eindimensionaler stationärer und instationärer Wärmetransport ▪ Zweidimensionaler stationärer Wärmetransport (Wärmebrückenberechnung) ▪ Zweidimensionaler instationärer Wärmetransport
Literatur	▪ Gilat, Amos; Subramaniam, Vish: Numerical Methods with MATLAB. New York: Wiley, 2011. ▪ Çengel, Yunus A.; Ghajar, Afshin J.: Heat and Mass Transfer: Fundamentals & Applications. New York: McGraw-Hill Education, 2014.

Teilmodul	**Steuerungstechnik**
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Michael Krödel
SWS	2

Inhalt	▪ Grundlagen Logikoperationen
	  ▪ Verknüpfungsfunktionen
	  ▪ Zeitglieder, Zähler, Speicher
	  ▪ Erstellen von Logikplänen
	▪ Vereinfachung von Logikverknüpfungen
	  ▪ Gesetze der Schaltalgebra
	  ▪ Karnaugh-Veitch-Diagramm
	▪ Arten von Steuerungsprogrammen
	  ▪ Verknüpfungssteuerung
	  ▪ Ablaufsteuerung
	▪ Ausführungsarten von Steuerungen
	  ▪ Verbindungsprogrammierte Steuerungen
	  ▪ Speicherprogrammierbare Steuerungen
	  ▪ Programmiersprachen (Siemens und IEC 61131-3)

Literatur	▪ G. Wellenreuther, D. Zastrow: Automatisieren mit SPS, Springer 2015 ▪ K.-H. John, M. Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3, Springer 2009

Teilmodul	**Steuerungstechnik Praktikum**
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Michael Krödel
SWS	1
Inhalt	Grundlagen der Steuerungstechnik ▪ Einfache elektromechanische Steuerungen mit Schütz und Relais ▪ Einfache verbindungsprogrammierte Steuerungen mit Logikbausteinen Weiterführende Versuche mit Siemens-SPS ▪ Verknüpfungssteuerungen ▪ Logikverknüpfungen mit Speichern, Zählern, Zeitgliedern ▪ Schrittketten (Ablaufsteuerungen)
Literatur	▪ G. Wellenreuther, D. Zastrow: Automatisieren mit SPS, Springer 2015 ▪ K.-H. John, M. Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3, Springer 2009

Modulbezeichnung	021	Solartechnik
Modulkürzel	Solartech	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	4	
Dauer und Turnus	einsemestrig im Sose	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü) ▪ Praktikum (Pr)	4 SWS - SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	75 h 50 h 25 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Thermodynamik und Wärmeübertragung	
Modulverantwortliche/r	Prof. Mike Zehner	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Grundbegriffe zur Energiemeteorologie wie Sonnenstand, Einfallswinkel oder solare Strahlungsleistung sind verstanden. Kenngrößen können abgeschätzt, berechnet oder modelliert werden. Messtechnik ist verstanden und nutzbare Datenbanken sind bekannt. Studierende kennen die Bedeutung der Photovoltaik für die Energiewende. Systeme und Systemkomponenten sind verstanden und können für unterschiedliche Anwendungen ausgelegt, berechnet, qualifiziert oder vermessen werden. Studierende sind in der Lage solarthermische Anlagen zur Warmwasser- und Heizungsunterstützung zu dimensionieren, zu berechnen oder energetische Erträge abzuschätzen. Schalt- und Hydraulikpläne können selbständig erstellt werden.	

Teilmodul	Solarmeteorologie
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Frank Buttinger
SWS	1
Inhalt	▪ Mechanik der Sonnenbahn ▪ Solarstrahlung ▪ Solarstrahlungsangebot ▪ Solarstrahlungsdaten ▪ Solarstrahlungsmessung
Literatur	▪ V. Quaschning: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag

Teilmodul	Solarthermie
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Martin Neumaier
SWS	1
Inhalt	▪ Komponenten solarthermischer Anlagen ▪ Systeme zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung ▪ Solare Kühlung ▪ Solare Luftsysteme ▪ Montagesysteme und Gebäudeintegration

	▪ Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Monitoring ▪ Wirtschaftlichkeit und Markt ▪ Solare Prozesswärme
Literatur	▪ V. Quaschning: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag ▪ M. Metz, et al.: Leitfaden Solarthermische Anlagen, DGS ▪ V. Wesselak: T. Schabbach: Regenerative Energietechnik, Springer Verlag

Teilmodul	**Photovoltaik**
Dozent/in	Prof. Mike Zehner
SWS	3
Inhalt	▪ Historie, Kenngrößen und Visionen der Photovoltaik ▪ Photoeffekt, Zelltechnologien und Fertigungsverfahren ▪ Systemkonfigurationen und Skalierungsmöglichkeiten ▪ Komponenten der Systemkonfigurationen ▪ Netzgekoppelte PV-Anlagen (Ertragsgutachten und Standortgutachten, Montagesysteme, Gebäudeintegration, Installation, Inbetriebnahme, Anlagenuntersuchungen und Messtechnik, Anlagenbetrieb, Monitoring, Erträge, Leitwarten, Integration in VPP und Quartiere, now-casting und short-term-casting) ▪ PV-Inselsysteme ▪ PV-Pumpensysteme ▪ Auslegung, Modellierung und Simulation ▪ Wirtschaftlichkeit und Marktentwicklung (Deutschland, Europa, Welt)
Literatur	▪ R. Haselhuhn, Leitfaden Photovoltaische Anlagen: für Elektriker, Dachdecker, Fachplaner, Architekten und Bauherren, 5te Aufl. Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, 2013 ▪ K. Mertens, Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, 6te Aufl. Carl Hanser Verlag, 2018 ▪ H. Häberlin, Photovoltaik: Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen, 2te Aufl. VDE Verlag, 2010

Modulbezeichnung	023	Baubetriebswirtschaft	
Modulkürzel	BBW		
Studienschwerpunkt	-		
Lehrplansemester	6		
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe		
Modulart	Pflichtfach		
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU)		4 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt		60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5		
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt		
Sprache	deutsch		
Empfohlene Kursvoraussetzung	keine		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Heidrun Grau		
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Studierende können selbständig die wichtigsten Elemente zur Abwicklung von Bauvorhaben in betriebswirtschaftlicher Hinsicht umsetzen. Sie sind in der Lage die Zusammenhänge der kalkulatorischen Grundkenntnisse zu erklären und auf Bauvorhaben anzuwenden. Hierzu zählt auch die Erstellung von Leistungsverzeichnissen und die Berechnung von Angeboten. Die verschiedenen Arten des Nachtragsmanagements können angewendet, beurteilt und kommuniziert werden.		

Teilmodul	Auftrag / Vergabe / Abrechnung
Dozent/in	Prof. Dr. Heidrun Grau
SWS	2
Inhalt	▪ Grundlagen und Unterschiede der Vertragsformen im Bauwesen. ▪ Verfahrensarten nach VHB. ▪ Erstellung von Leistungsbeschreibungen, sowie deren Mengenermittlung nach DIN. ▪ Durchführung von Angebotsprüfungen mit Erteilung des Zuschlages bei privaten und öffentlichen Auftragnehmern. ▪ Ablauf der Abnahme nach BGB und VOB. Aufstellung und Überprüfung von Abrechnungen. ▪ Mängelbehandlung nach VOB. ▪ Arten der Nachträge und ihre Wirkung auf den Vertragsverlauf. ▪ Bedenken und Behinderungen nach VOB.
Literatur	▪ Siehe Skript

Teilmodul	Kalkulation
Dozent/in	Prof. Dr. Heidrun Grau
SWS	2
Inhalt	▪ Betriebswirtschaftliche Grundlagen für die Baukalkulation. ▪ Kostenarten und ihre Erfassung im Unternehmen.

	▪ Kalkulation über die Angebotssumme. ▪ Kalkulation mit vorausbestimmen Zuschlägen. ▪ Kalkulation von Sonderpositionen ▪ Deckungsbeitragsrechnung
Literatur	▪ Siehe Skript

Modulbezeichnung	024	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2
Modulkürzel	MSR2	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü) ▪ Praktikum (Pr)	3 SWS 1 SWS 0 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematik 1 und Mathematik 2	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Krödel	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Beurteilungs- und Auslegungsregeln der Mess- und Regelungstechnik. Sie können messtechnische Aufgaben beurteilen und in Bezug auf die Komplexität bewerten. Ergebnisse von elektrischen Messungen werde hinsichtlich Messgenauigkeit und somit Verwertbarkeit der Messergebnisse analysiert. Anforderungen an messtechnische Einrichtungen und deren erforderliche Komponenten bzw. Struktur werden verstanden. In Bezug auf zu regelnde gebäudetechnische Anlagen werden die jeweils erforderlichen Regler-Typen bestimmt und deren Regler-Parameter ermittelt. Die Qualität von Regelkreisen wird auf Basis von Zeit- und Frequenzverhalten analysiert und Optimierungen von Regel-Parametern werden abgeleitet.	

Teilmodul	Messtechnik
Dozent/in	Prof. Dr. Michael Krödel
SWS	1
Inhalt	▪ Ausgewählte Beispiele für Mess-Sensorik und Mess-Anordnungen ▪ Messgrößen und Messgenauigkeit ▪ Grundschaltungen von OP-Verstärkern ▪ Signale in linearen Systemen und Übertragungsfunktionen ▪ Digitale Signale und Digitale Messtechnik ▪ ADU und DAU
Literatur	▪ Vorlesungsunterlagen ▪ Elektrische Messtechnik (Elmar Schrüfer) ▪ Sensorschaltungen (Peter Baumann)

Teilmodul	Regelungstechnik
Dozent/in	Prof. Dr. Michael Krödel
SWS	3
Inhalt	▪ Grundsätzliche Anforderungen an die Regelkreise und Einteilung von Reglern

	▪ Analyse von Übertragungsgliedern ▪ Zeitverhalten von Übertragungsgliedern ▪ Übertragungsfunktionen im Komplexen, Ortskurven und Bode-Diagramme ▪ Verbindungsmöglichkeiten von Regelkreisgliedern und deren Gesamtverhalten ▪ Regelkreise (stetige Regler mit/ohne Ausgleich; digitale Regler) und Auslegungsverfahren für erforderliche Regler-Parameter
Literatur	▪ Vorlesungsunterlagen ▪ Elementare Regelungstechnik (Peter Busch) ▪ Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik (Arbeitskreis der Professoren für Gebäudeautomation und Energiesysteme) ▪ Grundkurs der Regelungstechnik (Manfred Berger)

Modulbezeichnung	025	Projektarbeit
Modulkürzel	PA	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Projektarbeit (PrA)	1 SWS 3 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	30 h 90 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	-	
Modulverantwortliche/r	Prof. Mike Zehner / Prof. Uli Spindler	
Dozent/in	Diverse	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden wenden in Teamarbeit bislang erworbene Kenntnisse aus Energiebereitstellung, Energieanwendungen oder der Gebäudetechnik an exemplarischen Projekten oder im Gebäude im Sinne einer integralen Planung an Hand eines Objektes aus dem Wohn- und Nichtwohnungsbau an. Die Theorie zum Projektmanagement ist verstanden und wird in den konkreten Projektarbeiten erprobt. Tools und Verfahrensweisen zum Projektmanagement werden ausprobiert und kritisch bewertet. Die zu leistende Projektentwicklung fördert zusätzlich gezielt die Fähigkeiten des Projektmanagements wie Teamarbeit und Kommunikations- als auch Präsentationstechnik.	
Inhalt	▪ Startphase (Orientierung und Erfassung des Themas, Festlegung des Projektziels und Definition der Anforderungen – der Projektauftrag, Projektaufbau und Zuordnung der Aufgaben im Team und Teamrollen, Projektstrukturplanung und Gantt-Diagramme) ▪ Ausführungsphase (Projektmanagement, Kommunikation, Projektfortschritt und Qualität sichern, Projekttagebuch und Besprechungsprotokolle, Entscheidungen treffen, Risiken erkennen und minimieren, Teamentwicklung, Konfliktmanagement, Motivation, Zwischentestate in Form von Projektstatusberichten) ▪ Abschlussphase (Endtestat in Form von Projektdokumentation, Abschlusspräsentation, Projektmesse, Review des Projekts)	
Literatur	▪ Projektabhängig ▪ R. Felkai, A. Beiderwieden, Projektmanagement für technische Projekte: Ein Leitfaden für Studium und Beruf, Springer Vieweg	

Modulbezeichnung	026	Projekt- und Baumanagement
Modulkürzel	PM	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	7	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 45 h 15 h 120 h
ECTS-Leistungspunkte	4	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Baubetriebswirtschaft	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Heidrun Grau	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Studierende beherrschen die unterschiedlichen Kostenplanungs- und Kontrollinstrumente für Bauunternehmen. Sie sind in der Lage Terminpläne in den verschiedenen Phasen der Bauabwicklung zu erstellen und als Kontrollinstrument bei der Bauwerkserstellung einzusetzen. Die Studierenden werden mit den Inhalten der LCC betraut und können diese errechnen. Die Wirtschaftlichkeit einer Baumaßnahme kann dargestellt, belegt und kommuniziert werden. Im Teilmodul Fallstudienbearbeitung wird der erlernte Stoff, der Module Baubetriebswirtschaft / Projekt- und Baumanagement, selbstständig in einem konkreten Bauprojekt umgesetzt.	

Teilmodul	Baumanagement
Dozent/in	Prof. Dr. Heidrun Grau
SWS	2
Inhalt	▪ Kostenermittlung nach DIN 277, aus Sicht des Planers, im Zusammenhang mit der HOAI ▪ Erweiterte Grundlagen des Terminmanagement in der Planungs- und Ausführungsphase ▪ Baustellenmanagement für den Objektplaner und Firmenbauleiter
Literatur	▪ Siehe Skript

Teilmodul	Fallstudienbearbeitung
Dozent/in	Prof. Dr. Heidrun Grau
SWS	2
Inhalt	Selbständige Bearbeitung eines Bauprojektes in der Planungs- und Ausführungsphase. Voraussetzung sind die Teilmodule Auftrag/Vergabe/Abrechnung, Kalkulation und Baumanagement.
Literatur	▪ Siehe Skript

Modulbezeichnung	027	Bachelorarbeit
Modulkürzel	BA	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	7	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS oder SoSe	
Modulart	Pflichtfach oder Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ BA	- SWS
Arbeitsaufwand	▪ Gesamt	360 h
ECTS-Leistungspunkte	12	
Prüfungsleistung / Studienleistung	BA; mdlP 30	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Frank Buttinger	
Dozent/in	diverse	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss der Bachelorarbeit sind die Studierenden in der Lage, • eine Problemstellung aus ihrem Fachbereich selbständig in begrenzter Zeit zu bearbeiten, • das im Studium erworbene Grundlagenwissen und das fachspezifische Wissen zur Lösung der Aufgabenstellung zusammenzustellen und zu interpretieren, • fachübergreifendes Wissen zusammenzufassen und verständlich zu beschreiben, • die notwendige Literatur zu beschaffen, auszuwählen, zu strukturieren und zu analysieren, • Informationen zu aktuellen fachlichen Entwicklungen eigenständig zu ermitteln, • Wissenslücken selbständig zu schließen, • die im Studium erlernten Methoden zu beschreiben, • diese Methoden zur Lösung der Problemstellung anzuwenden und gegeben Falls anzupassen, • verschiedene Lösungswege zu erarbeiten, gegenüberzustellen und mit dem Stand der Technik zu vergleichen, • Inhalte und Ergebnisse zusammenzustellen und eine übersichtliche, klar strukturierte, schriftliche Arbeit (Bachelorarbeit) anzufertigen, • vorgeschlagene bzw. selbst entwickelte Lösungswege und Ergebnisse zu diskutieren, • wichtige Ergebnisse der Arbeit zu strukturieren und zu präsentieren, • Ihre Ergebnisse zu begründen und gegenüber Vorgesetzen bzw. im Team zu vertreten, • Arbeitsprozesse effizient zu organisieren, diese zu bewerten und zu optimieren, • auf das Zeitmanagement zu achten und Abweichungen zu bewerten, • selbstständig zu arbeiten und Verantwortung zu übernehmen.	
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten selbstständig ein praxisbezogenes Problem aus dem Gebiet des Studiengangs auf wissenschaftlicher Grundlage. Die Bachelorarbeit beinhaltet dabei folgende Aspekte: ▪ Theoretische oder/und experimentelle Bearbeitung einer Problemstellung, ▪ Anwendung der im Studium erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten, ▪ Einübung der selbständigen Arbeitsweise, ▪ Ermittlung des Stands der Technik mit Hilfe einer Literaturrecherche, ▪ Erstellung der Bachelorarbeiten ▪ und Präsentation der Arbeit vor einem Fachpublikum.	
Literatur	▪ diverse, je nach Themenstellung	

1.4 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (FWPM)

Modulbezeichnung	**022 -1**	**Dezentrale Energiesysteme**
Modulkürzel	DezEnSys	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SS	
Modulart	Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	2 SWS - SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	30 h 15 h 15 h 60 h
ECTS-Leistungspunkte	2	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Empfohlen: Thermodynamik und Wärmeübertragung, Strömungsmechanik	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing Frank Buttinger	
Dozent/in	LB Dipl.-Ing. (FH) Christoph Winkler, LB Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Schneyder	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls dezentrale Energiesystemen sind die Studierenden in der Lage, ▪ Bauarten, Ausführungen, Funktionsprinzipien und aktuelle Entwicklungen von dezentralen Energiesystemen zu benennen und in Rahmen einer Analyse gegenüberzustellen, ▪ den Einsatz dezentraler Energiesysteme in größeren Gebäuden hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit, dem Primärenergiebedarf und der Ökobilanz zu vergleichen und zu bewerten, ▪ Konzepte für dezentrale Energieversorgungssysteme zu entwickeln, ▪ Diskussionen über dezentrale Energieerzeugungssysteme zu führen und ▪ sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet zu erschließen und Wissen anzueignen.	
Inhalt	▪ Kältekreise und Kältemittel incl. Teillastverhalten von Wärmepumpen / Kältemaschinen (Projektbeispiele: z.B. Ammoniak-Kältetechnik in einer Brauerei, Maßnahmen beim Austausch von Kältemitteln am konkreten Projekt) ▪ Wärmerückgewinnung aus dem Produktionsprozess (Projektbeispiele: Maschinenbau, Kunststoff- und Holzindustrie) ▪ KWK (Projektbeispiele: Gewerbe, Dienstleistungen) ▪ KWKK: vertragliche, systemische, anlagentechnische Optimierung (Projektbeispiele: Klinik, Hotellerie) ▪ Rückkühlungsmethoden (trocken/naß/hybrid) für Kälteanlagen im System betrachtet (Projektbeispiele: Maschinenbau, Kunststoffindustrie, Lebensmittelindustrie) ▪ Konzeptionierung der Versorgung industrieller Kältegroßverbraucher mit Abwärmenutzung (Projektbeispiel: Hersteller von Packfolien) ▪ Nutzung von Umgebungswärme und –kälte (Projektbeispiele: Klinik, Verwaltungsgebäude) ▪ Solare Ab- und Adsorptionskälteerzeugung zur Kühlung (Entwicklungsprojekt in Industriekooperation) ▪ Optimierung eines Gebäudes zur optimalen Fernwärmeeinbindung (Projektbeispiel: Dienstleistungsgebäude) ▪ Stromversorgung MS-/NS-seitig wirtsch. + techn. Aspekte (Projektbeispiel: Kliniken) ▪ Tageslichtabhängige Beleuchtungssteuerung (Projektbeispiele: Meßprojekt Schule, Verwaltung und Dienstleistung)	

Literatur	▪ Vorlesungsskript

Modulbezeichnung	022 -2	Nachhaltiges Bauen
Modulkürzel	NachBau	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SS	
Modulart	Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	30 SWS - SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	30 h 30 h - h 60 h
ECTS-Leistungspunkte	2	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Empfohlen: Gebäudekonstruktion	
Modulverantwortliche/r	Prof. Jörn Lass	
Dozent/in	LB Dipl.-Ing. Florian Stich	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls Nachhaltiges Bauen sind die Studierenden in der Lage, ▪ die Grundlagen des nachhaltige Bauens darzulegen, ▪ Modelle und Systeme zur Einordnung und Bewertung nachhaltiger Konzepte im Bauwesen zu erklären, ▪ verschiedene Zertifizierungssysteme, wie beispielsweise LEED oder DGNB zu beschreiben und Unterscheide und Gemeinsamkeiten herauszustellen, ▪ quantitative ökonomische und ökologische Bewertungen zu erstellen, ▪ quantifizierbare Nachhaltigkeitskriterien objektiv zu bewerten und ▪ die sich zum Teil widersprechende Anforderungen aus verschiedenen Disziplinen zum Aspekt der Nachhaltigkeit zu erkennen, zu gewichten und mit Fachkundigen zu diskutieren.	
Inhalt	▪ Geschichte und Bedeutung von Nachhaltigkeit ▪ Gebäudezertifizierung allgemein und regionale Systeme ▪ DGNB/BNB ▪ BREEAM/LEED ▪ LCA und EPDs am konkreten Beispiel ▪ Sonstige Zertifikate und Labels (FSC, PEFC, VOC,…)	
Literatur	▪ Vorlesungsskript	

Modulbezeichnung	022 -3	Bauakustische Planung
Modulkürzel	BaP	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SS und im WS	
Modulart	Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU)	2SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	30 h 20 h 10 h 60 h
ECTS-Leistungspunkte	2 ECTS	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Empfohlen: Bauphysik	
Modulverantwortliche/r	Dr. Andreas Mayr	
Dozent/in	Prof. Dr. Andreas Rabold und Dr. Andreas Mayr	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ▪ schalltechnisch wichtige Konstruktionsparameter im Holz- und Massivbau zu benennen und deren Bedeutung zu erklären, ▪ die Auswirkung unterschiedlicher Optimierungsmaßnahmen auf die Schalldämmung der Bauteile zu bewerten, ▪ die im Rahmen eines Nachweises zu berücksichtigenden Schallnebenwege zu beschreiben und zu erfassen, ▪ verschiedene Planungs- und Nachweismöglichkeiten im Holz- und Massivbau anzuwenden, ▪ schalltechnische Probleme bei tiefen Frequenzen zu erkennen und konstruktive Verbesserungsansätze umzusetzen, ▪ typische Baufehler zu erkennen und zu vermeiden und ▪ gegenüber Fachkundigen schalltechnische Planungs- und Optimierungsmöglichkeiten im Holz- und Massivbau zu erläutern.	
Inhalt	▪ Bauakustischer Nachweis im Massivbau, Stoßstellendämm-Maße, Trennwand / Trenndecke / Außenwand, bauakustische Berechnungsprogramme für den Massivbau ▪ Bauakustischer Nachweis im Holzbau, Trenn- und Außenbauteile in Massivholzbauweise, Bauteiloptimierung Decken, bauakustische Berechnungsprogramme für den Holzbau ▪ Treppen / Balkone, Ausführungsbeispiele, Optimierung ▪ Nachweis gebäudetechnische Anlagen ▪ Fenster und Fassade	
Literatur	▪ Einzelveröffentlichungen aus Fachzeitschriften (u.a. Bauphysik), sofern geeignet ▪ Skript	

Modulbezeichnung	022 -4	Praktikum Gebäudeautomation
Modulkürzel	PrGA	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SS	
Modulart	Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Praktikum (Pr)	2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Praktikum ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	24 h 30 h 06 h 60 h
ECTS-Leistungspunkte	2	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Vorlesungs-Teilmodul „Gebäudeautomation“	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Krödel	
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Michael Krödel	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten vertiefen den Umgang mit unterschiedlichen Komponenten und Protokollen der Gebäudeautomation. Anhand von konkreten Aufbauten erlernen die Studenten die grundlegende Inbetriebnahme, Programmierung sowie Fehlersuche. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ▪ unterschiedlichen Komponenten der Gebäudeautomation handzuhaben sowie ▪ Systeme zur Gebäudeautomation in Betrieb zu nehmen, die notwendige Programmierung durchzuführen und geeignete Strategien zur Fehlersuche anzuwenden.	
Inhalt	▪ DALI-Demoaufbau ▪ KNX-Linie inkl. DALI-Gateway, EnOcean-Gateway, Zeitschaltuhr und KNX-Server ▪ M-Bus Aufbau mit unterschiedlichen Zählern (Strom, Wasser, Wärmemengen) ▪ Unterschiedliche DDC-Demoaufbauten (tlw. inkl. Schnittstellen zu KNX, LON, DALI, EnOcean, M-Bus über RS485) ▪ Diverse Smart Home Systeme (Loxone, digitalstrom, EnOcean)	
Literatur	▪ Individuelle Tutorials der einzelnen Aufbauten ▪ Datenblätter und Technische Dokumentationen der Hersteller ▪ Optional: Systeme der Gebäudeautomation (Jörg Balow) ▪ Optional: Energiemanagement durch Gebäudeautomation	

Modulbezeichnung	022-5	Gebäudebetrieb und Monitoring
Modulkürzel	TMon	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SS	
Modulart	Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU)	2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Praktikum ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	30 h 20 h 10 h 60 h
ECTS-Leistungspunkte	4	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Physik 1+2, TGA 1+2+3, MSR 1, Bauphysik	
Modulverantwortliche/r	Prof. Uli Spindler	
Dozent/in	Prof. Uli Spindler/M.Sc. Markus Hartmann	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Kennenlernen und Verstehen der Aufgaben und Anforderungen an das Energie- und Gebäudemanagement im Wohn- und Nichtwohnungsbau. Erlernen der Grundlagen eines technischen Monitorings und dessen praktische Umsetzung. Anwendung der TGA-Kenntnisse auf die Aufzeichnung und Auswertung der Betriebsdaten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ▪ Aufgaben und Anforderungen an das Energie- und Gebäudemanagement im Wohn- und Nichtwohnungsbau zu kennen und zu verstehen, ▪ eine technisches Monitoring zu planen und umzusetzen, ▪ mit Hilfe von Energiekennzahlen auszuwerten ▪ und die Erkenntnisse aus der Datenerfassung zur Optimierung des Gebäudebetriebes anzuwenden.	
Inhalt	▪ Aufgaben und Umsetzung von Energie- und Gebäudemanagement im Rahmen des Facility Managements ▪ Optimierung des Zusammenspiels von Energiebereitstellung, Gebäudeautomation, Gebäudemanagement und Facility Management ▪ Gebäudemonitoring (Erfassung und Auswertung der Raumparameter, Energieströme und Auswertung) ▪ Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ▪ Ermittlung von Energiekenngrößen aus den Betriebsdaten ▪ Möglichkeiten der Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudebetrieb	
Literatur	▪ Vorlesungsunterlagen	

Modulbezeichnung	022 -6	Simulation und Auslegung nachhaltiger Energiesysteme
Modulkürzel	SAnE	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SS	
Modulart	Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU)	2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Praktikum ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 40 h 20 h 120 h
ECTS-Leistungspunkte	2	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Grundlagen der Semester 1-4	
Modulverantwortliche/r	Prof. Mike Zehner	
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Frank Buttinger, Prof. Mike Zehner	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ▪ Grundlagen für die Simulation allgemein, Simulationstechniken und Simulationsmodelle speziell für regenerative Energiesysteme zu verstehen, ▪ Grenzen von Simulationen beurteilen zu können, ▪ komplexe Probleme im Bereich der regenerativen Energien durch Simulation selbstständig zu lösen sowie die Ergebnisse sinnvoll zu interpretieren und darzustellen und ▪ Im Rahmen kleiner studentischer Projekte fachliche Diskussionen zu führen und Projektergebnisse zu präsentieren.	
Inhalt	▪ Grundlagen der Simulationstechnik ▪ Aufbau von Simulationsmodellen regenerativer Energiesysteme ▪ Vergleich von Simulationsmethoden ▪ Methoden für regenerative Energiesysteme ▪ Vorstellung verschiedener regenerativer Simulationsprogramme mit Hintergrund zur Entwicklung ▪ Projekte als Workshop (Studentische Projektteams bearbeiten Projektaufgaben) ▪ Vorstellung und Diskussion der Projektergebnisse	
Literatur	▪ Volker Quaschning; Regenerative Energiesysteme; Hanser Verlag ▪ DGS Lv Berlin Brandenburg, Leitfaden Photovoltaische Anlagen	

Modulbezeichnung	**022 -7**	**Praktikum TGA**
Modulkürzel	PTGA	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SS	
Modulart	Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Praktikum (Pr)	2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Praktikum ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	30 h 30 h 0 h 60 h
ECTS-Leistungspunkte	2	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	---	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dipl.-Phys. Uli Spindler	
Dozent/in	Dipl.-Phys. Manuel Poller	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ▪ einen hydraulischen Abgleich, die Berechnung von Rohrnetzen, die Auslegung von Anlagenkomponenten und deren Einregulierung praktisch durchzuführen, ▪ an den Prüfständen Lüftungsanlage, Heizsystem und Wärmepumpe systemrelevante Parameter zu messen, ▪ An den Prüfständen erzielten Ergebnisse vor Ort zu kontrollieren und geeignete Strategien zur Optimierung der Anlagen zu erarbeiten, ▪ Abweichungen von Rechen- und Messwerten zu bewerten, ▪ Schwierigkeiten und Problemstellungen, die in der Praxis häufig bei Lüftungsanlagen, Heizsystemen und Wärmepumpe auftreten, zu benennen, ▪ Anlagen und deren Bestandteile (Pumpen, Rohre, Ventilatoren) zu bewerten und ▪ technische Fragestellungen und geeignete Vorgehensweisen zu reflektieren und im Team zu kommunizieren.	
Inhalt	▪ Strömungstechnische Grundlagen ▪ Lüftungsanlage o Aufnahme und Berechnung des Rohrnetzes o Komponenten von lufttechnischen Anlagen o Verschiedene Volumenstrommessungen o Druckmessung (statisch, dynamisch) o Widerstandsermittlung o Einregulierung von Zu- und Abluftventilen ▪ Heizsystem o Durchführung des hydraulischen Abgleichs o Pumpenauslegung o Kennenlernen von voreinstellbaren Thermostat- und Strangregulierventilen o Rohrnetzberechnung o Druckverluste im Rohrnetz ▪ Wärmepumpe o Ermittlung des COP o Anfahren verschiedene Betriebspunkte	

	○ Carnot-Wirkungsgrad ○ Solekreisläufe (prüfstandbezogen)
Literatur	▪ Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Ausgabe 2012/13, Oldenburg Industrieverlag ▪ H. Ehrenfried: Wohnungslüftung – frei und ventilatorgestützt, 2. Auflage 2011, Beuth Verlag ▪ DIN 1946-6, Raumlufttechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen ▪ Wilo:Pumpenfibel; http://productfinder.wilo.com/de/DE/productrange/000000110002682600020023/ fc_range_downloads

1.5 Module im Schwerpunkt Energietechnik

Modulbezeichnung	**101**	**Kraftanlagen 1**
Modulkürzel	Kraft1	
Studienschwerpunkt	Energietechnik	
Lehrplansemester	4	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU)	4 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	-	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Frank Buttinger	
Dozent/in	Prof. Mike Zehner	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können elektrische Kraftwerke in Betrieb und Kosten beschreiben und beurteilen. Kriterien des Netzbetriebs und des Kraftwerkseinsatzes sind bekannt. Die unterschiedlichen Formen der Stromerzeugung durch Generatoren und die notwendige Anlagentechnik ist bekannt und kann berechnet oder vermessen werden. Die Regelleistungsarten, nutzbare Kraftwerke und deren Einsatzstrategien sind verstanden. Die zugehörigen Märkte zur Regelenergie sind bekannt.	
Inhalt	Energiewirtschaftliche Grundlagen ▪ Kenngrößen, Lastgang- und Dauerlinien, Tagesgänge in Erzeugung und Verbrauch ▪ Erzeugungslandschaft (Deutschland, Europa, Welt), Energiewirtschaft, Verbände ▪ Elektrische Versorgungsnetze, Spannungs- und Netzebenen ▪ Netzführung und Netzbetrieb, Kosten und Preise Elektrische Kraftwerke, GuD- und KWK-Kraftwerke ▪ Generatoren mit direkter Stromerzeugung ▪ Aufbau und Betrieb von Wechselstrom- und Drehstromgeneratoren ▪ Wechselstrom- und Drehstromtransformatoren ▪ Generatorarten unterschiedlicher Erzeugungsanlagen und deren Systemintegration ▪ Systemspezifisch notwendige Leistungselektronik ▪ Weitere Primär- und Sekundärtechnik in Kraftwerken oder Gebäuden ▪ Kraftwerksregelung und Kraftwerkseinsatz ▪ Grundzüge der Betriebsführung und Planung von elektrischen Energieanlagen Regelenergie ▪ Regelzonen, Leistungs-Frequenz-Regelung, Regelleistungsarten (Primärregelung, Sekundärreserve, Minutenreserve, Reserve durch BKV), pos. / neg. Regelenergie (Qualifikation, DSM, dezentr. Lastmangement) ▪ Virtuelle Kraftwerke (VPPs) ▪ Strombörse, Regelenergie- und Spotmärkte	
Literatur	▪ Ekbert Hering, Alois Voigt, Klaus Bressler, Handbuch der elektrischen Anlagen und Maschinen, Springer Verlag (1999) ▪ Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann, Detlev Schulz, Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, 9te Aufl. Springer Vieweg (2013) ▪ Wilfred Knies, Klaus Schierack, Elektrische Anlagentechnik – Kraftwerke, Netze, Schaltanlagen, Schutzeinrichtungen, 6. Aufl. Carl Hanser Verlag (2012)	

Modulbezeichnung	102	Kraftanlagen 2
Modulkürzel	Kraft2	
Studienschwerpunkt	Energietechnik	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Thermodynamik, Strömungsmechanik- und Strömungsmaschinen	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Frank Buttinger	
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Frank Buttinger	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage ▪ Leistung, Verluste und Erträge von Wind- und Wasserkraftanlagen berechnen, ▪ Hauptkomponenten überschlagsmäßig zu dimensionieren, ▪ Wind- und Wasserkraftanlagen nach den gegebenen Standortbedingungen zu kategorisieren, dimensionieren und auszulegen ▪ und somit Wind- und Wasserkraftprojekte überschlägig zu planen.	

Inhalt	▪ Behandelte Anlagentypen
	  ▪ Wasserkraftanlagen
	  ▪ Windkraftanlagen
	▪ Grundlagen
	  ▪ Typologie und Einsatzgebiete
	  ▪ Einsatzbereich- und Zeiten
	▪ Physik der Kraftanlagen
	▪ Anlagentechnik
	  ▪ Aufbau und Bauteile
	  ▪ Dimensionierung
	  ▪ Ertragsberechnung	

Literatur	▪ F. Dietzel: Turbinen, Pumpen und Verdichter, Vogel Verlag ▪ R. Gasch: J. Twele; Windkraftanlagen, Springer Vieweg Verlag ▪ W. Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag	

Modulbezeichnung	103	Kraftanlagen 3
Modulkürzel	Kraft3	
Studienschwerpunkt	Energietechnik	
Lehrplansemester	7	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Thermodynamik, Strömungsmechanik- und Strömungsmaschinen, Kraftanlagen 2	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Frank Buttinger	
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Frank Buttinger	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Mit Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über einen detaillierten Einblick in Aufbau thermischer Kraftwerke und deren Einsatzbereich im Kraftwerksverbund. Die Studierenden sind des Weiteren in der Lage ▪ Leistungen, Verluste und Wirkungsgrade zu berechnen, ▪ sowie Hauptkomponenten überschlägig zu dimensionieren, und somit thermische Kraftwerke überschlägig zu planen. Die Studierenden sind mit den unterschiedlichen Varianten der Wirtschaftlichkeitsberechnung vertraut und können Stromgestehungskosten entsprechend der VDI 2067 berechnen.	
Inhalt	▪ Behandelte Anlagentypen ▪ Gaskraftwerke, Dampfkraftwerke, GuD-Kraftwerke ▪ Blockheizkraftwerke, Brennstoffzellen ▪ Geothermiekraftwerke ▪ Grundlagen ▪ Typologie ▪ Einsatzbereich- und Zeiten ▪ Thermodynamik der Anlagen ▪ Kreisprozessberechnung, Wirkungsgrade, Effizienzmaßnahmen ▪ Kraft-Wärmekopplung ▪ Anlagentechnik ▪ Aufbau und Bauteile ▪ Dimensionierung ▪ Emissionen und Ökologie ▪ Kosten und Wirtschaftlichkeitsberechnung	
Literatur	▪ K. Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer Verlag ▪ R. Zahoransky: Energietechnik, Springer Verlag	

Modulbezeichnung	104	Energiemanagement
Modulkürzel	EnMan	
Studienschwerpunkt	Energietechnik	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Praktikum (Pr) Hinweis: das Praktikum besteht aus einer Fallstudie.	2 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	45 h 70 h 35 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Keine	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dominikus Bücker	
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Dominikus Bücker	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Grundzüge der betrieblichen Energiewirtschaft und können die Energiebedarfsstruktur von Produktionsbetrieben analysieren. Sie kennen Handlungsfelder der energetischen Optimierung von Betrieben und sind in der Lage, energetische Optimierungspotenziale zu identifizieren und geeignete Maßnahmen zur Hebung der Potenziale zu entwickeln und zu bewerten.	
Inhalt	▪ Übersicht über die Energiewirtschaft ▪ Energiebeschaffung ▪ Energieeffizienz in Betrieben ▪ Energetische Optimierung von Betrieben	
Literatur	▪ M. Blesl, A. Kessler: Energieeffizienz in der Industrie. Springer Vieweg, Heidelberg (2013). ▪ J. Hesselbach: Energie- und klimaeffiziente Produktion. Springer Vieweg, Heidelberg (2012). ▪ P. Konstantin: Praxisbuch Energiewirtschaft. 4. Auflage, Springer Vieweg, Heidelberg (2017). (alle Bücher als Ebook über die Hochschulbibliothek verfügbar)	

Modulbezeichnung	105	Leitungen und Netze
Modulkürzel	Leitung/Ne	
Studienschwerpunkt	Energietechnik	
Lehrplansemester	7	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	3 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematische Grundlagenkenntnisse Elektrotechnik 1 und 2 Thermodynamik und Wärmeübertragung Strömungstechnik und Strömungsmaschinen Kraftanlagen (Thermische Kraftwerke)	
Modulverantwortliche/r	Prof. Mike Zehner	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Studierende können die historisch gewachsene und auch die aktuelle Infrastruktur der elektrischen Netze beschreiben und notwendige Veränderungen im Rahmen der Energiewende diskutieren. Übliche Berechnungsmethoden in den verschiedenen Netzebenen können zuverlässig angewendet werden (Netzauslegung, Lastfluss- und Kurzschlussberechnung). Die Netzkenngrößen (Netzfrequenz, Netzqualität) und der Netzbetrieb sind verstanden. Überregionale Netze werden auch diskutiert, der Schwerpunkt liegt auf regionalen Netzen und Netzen in Stadtquartieren. Anhand aktueller Themen wie die Beladung von E-Fahrzeugen wird der Messgeräteeinsatz zur Netzanalyse genauso trainiert, wie der Einsatz von Netzberechnungsprogrammen. Die Studierenden schätzen die energetischen Vor- und Nachteile einer Fernwärmeversorgung richtig ein. Sie berechnen die energetischen Verluste und Druckverluste einer Fernwärmeleitung. Sie kennen die Aufgaben der Druckhaltung und berechnen den nötigen Druck. Sie kennen die Vor- und Nachteile der wichtigsten Verlegearten und verstehen die Statik von KMR-Verlegung. Sie kennen die wichtigsten Komponenten eines Wärmenetzes und verstehen deren Aufgaben.	

Teilmodul	Wärmenetze
Dozent/in	Prof. Uli Spindler
SWS	2
Inhalt	Grundlagen der Fernwärmeversorgung ▪ Netzstrukturen ▪ Wärmeerzeugungsanlagen/Kraft-Wärme-Kopplung und Primärenergiefaktor Wärmeverteilnetze ▪ Verlegesysteme ▪ Armaturen im Fernwärmenetz ▪ KMR-Statik

	▪ Druckhaltung und Druckverluste ▪ Wärmeverluste ▪ Übergabestationen
Literatur	▪ Energieeffiziente Nahwärmesysteme.: Grundwissen, Auslegung, Technik für Energieberater und Planer, J. Krimmling, IRB Verlag ▪ Technisches Handbuch Fernwärme, Herausgeber AGFW e.V. ▪ Heisswasser- und Hochdruckdampfanlagen, G. Scholz ▪ Regelwerk Fernwärme, AGFW e.V., jeweils aktuelle Fassung ▪ Vorlesungsunterlagen ▪ Heizwassernetze für Wohn- und Industriegebiete, B. Glück ▪ Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; Recknagel

Teilmodul	**Elektrische Netze**
Dozent/in	Prof. Mike Zehner
SWS	2
Inhalt	▪ Architektur und Betrieb der elektrischen Energieversorgung (VDE 0110, Mehrleiter-/Drehstromsysteme, Spannungs- und Netzebenen sowie Vorzugswerte Ströme und Spannungen, Einlinien-Diagramme, Historie der elektr. Energieübertragung, Regelzonen, Frequenzhaltung und Regelenergie, Virtuelle Kraftwerke, Mengenstrukturen der Energieverteilung, Verluste, Faustformeln, Netzausbau, Netzformen, Blitzschutz, Bahnstrom) ▪ Betriebsmittel der Netztechnik (Isolierstoffe, Kabel, Freileitungen, Schaltanlagen und Umspanneinrichtungen, Transformatoren und Wandler, Schutzeinrichtungen und Fehler in Netzen ▪ Netzbetrieb, Fehlerbehebung, Leitwarten (Schaltleitungen) und Leittechnik (SAIDI-Index, Niederspannungsnetze im Betrieb, Leittechnik) ▪ Berechnung elektrischer Leitungen und Netze (Leitungsbeläge, Leitungsdifferentialgleichungen, Höchst- und Hochspannungsleitungen, Mittel- und Niederspannungsleitungen und –netze, Knotenpotentialanalyse und Lastflussrechnungen) ▪ Lastfluss-, Kurzschlussberechnung und Netzschutzeinrichtungen ▪ Netzqualität und Netzanalyse ▪ Netzberechnung und Netzplanung mit Software
Literatur	▪ Hiller, Bodach, Castor, Praxishandbuch Stromverteilungsnetze: Technische und wirtschaftliche Betriebsführung, Vogel Business Media ▪ Flosdorf, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Vieweg+Teubner Verlag

Modulbezeichnung	**106**	**Energiewirtschaft**
Modulkürzel	Energiew	
Studienschwerpunkt	Energietechnik	
Lehrplansemester	7	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU)	2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	30 h 15 h 15 h 60 h
ECTS-Leistungspunkte	2	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	---	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudolf Hiendl	
Dozent/in	Prof. Dr. Rudolf Hiendl	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen die Strukturen der Energiemärkte und deren Rahmenbedingungen in Deutschland kennenlernen. Dabei soll auch auf die Mechanismen bei der Preisbildung und auf das Konzept des Emissionsrechtehandels eingegangen werden	
Inhalt	▪ Umfang und Bedeutung der Energiewirtschaft ▪ Einzelne Energiemärkte und ihre Strukturen (Mineralöl, Braunkohle, Steinkohle, Erdgas, Strom, Erneuerbare Energien) ▪ Preisbildung auf den einzelnen Energiemärkten ▪ Energierechtliche Rahmenbedingungen (Emissionsrechtehandel, EEG-Gesetz u.a.)	
Literatur	▪ P. Konstantin: Praxisbuch Energiewirtschaft, Springer Verlag, 4. Auflage, 2017 ▪ H.-S. Schiffer: Energiemarkt Deutschland, Springer Verlag, 1. Auflage, 2018 ▪ W. Ströbele, W. Pfaffenberger, M. Heuterkes: Energiewirtschaft, Oldenburg Verlag, 3. Aufl., 2012	

Modulbezeichnung	107	Energiespeicher
Modulkürzel	ESp	
Studienschwerpunkt	Energietechnik	
Lehrplansemester	7	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	1,5 SWS 0,5 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung / Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	30 h 15 h 15 h 60 h
ECTS-Leistungspunkte	2	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Solide Grundlagenkenntnisse der Module Physik, Chemie und Elektrotechnik 1	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Johannes Aschaber	
Dozent/in	Prof. Dr. Johannes Aschaber	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage die verschiedenen Arten von Energiespeichern mitsamt Ihren Vor- und Nachteilen zu beschreiben sowie den aktuellen Stand in Forschung und Entwicklung zu benennen. Die Potentiale der wichtigsten aktuellen Speicherprinzipien können überschlägig berechnet und bewertet werden. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit sich bei der Lösung der Übungsaufgaben gegenseitig zu unterstützen und sich im Team fachlich über Probleme auszutauschen.	

Inhalt	▪ Mechanische Speicher
	  ▪ Pumpspeicherkraftwerke
	  ▪ Druckluftspeicher
	  ▪ Schwungräder
	  ▪ Außergewöhnliche Ideen
	▪ Elektrochemische Speicher
	  ▪ Blei-Säure-Akku
	  ▪ Lithium-Ionen-Akku
	  ▪ Redox-Flow-Batterie
	▪ Chemische Speicher
	  ▪ Wasserstoff-Wirtschaft
	  ▪ Methanisierung
	▪ Elektrische Speicher
	  ▪ Supercaps
	  ▪ Supraleitende magnetische Speicher
	▪ Thermische Speicher
	  ▪ Sensible Speicher
	  ▪ Latentwärmespeicher
	  ▪ Thermochemische Speicher	

Literatur	▪ M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2017. ▪ E. Rummich: Energiespeicher: Grundlagen, Komponenten, Systeme und Anwendungen; mit 22 Tabellen. Renningen: expert verlag, 2009.	

1.6 Module im Schwerpunkt Bauphysik und Gebäudetechnik

Modulbezeichnung	**201**	**Energiebilanzen von Gebäuden 1**
Modulkürzel	EB1	
Studienschwerpunkt	Bauphysik und Gebäudetechnik	
Lehrplansemester	4	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Übung (Ü)	4 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Module Bauphysik, Technische Gebäudeausrüstung I Ingenieursgrundlagen	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Krause	
Dozent/in	Prof. Dr. Harald Krause; LB Dietmar Kraus; LB Ferdinand Sigg	
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse	Mit Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, ▪ Energiestandards von Gebäuden erklären und die wesentlichen Einflussgrößen auf den Energiebedarf zu bewerten, ▪ Energiebilanzen und Nachweise für Wohngebäude software-gestützt selbstständig zu erstellen, zu analysieren und zu optimieren, ▪ Maßnahmen zur Energieeffizienz der Gebäudehülle und –technik technisch, ökologisch und ökonomisch zu bewerten, ▪ Anlagentechnik zu dimensionieren, ▪ eine Passivhausprojektierung mit dem Passivhaus-Projektierungspaket durchzuführen und ▪ geeignete Optimierungsvorschläge für den Energiebedarf im Neubau und in der Sanierung mit Bauherren, Architekten und Fachplanern zu diskutieren und zu präsentieren.	
Inhalt	Inhalte DIN 18599, EnEV Wohngebäude Grundzüge der DIN 18599 für Wohngebäude, Anforderungen der EnEV (GEG),Erstellen eines Nachweises nach EnEV mit software, Gebäudehülle und Gebäudetechnik, Effizienzhausstandards, Anwendung auf Neubau und Sanierung, Kostentechnische Bewertung Inhalte Passivhausprojektierung Definition des Passivhausstandards, Passivhausnachweis mit dem Passivhaus-Projektierungspaket für Wohngebäude, EnerPHIT Standard für Sanierung	
Literatur	▪ Normentexte DIN V 18599 ▪ Handbuch zum PHPP ▪ Vorlesungsunterlagen	

Modulbezeichnung	**202**	**Energiebilanzen von Gebäuden 2**
Modulkürzel	EB2	
Studienschwerpunkt	Bauphysik und Gebäudetechnik	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)	1,6 SWS 2,4 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Energiebilanzen von Gebäuden 1, Bauphysik	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Krause	
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Friedsam, Prof. Dr. Harald Krause	
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Vorlesungsteils Bauteilsimulation sind die Studierenden in der Lage, ▪ die relevanten Begriffe, Parameter bzw. Kenngrößen zur Charakterisierung von Wärmebrücken zu benennen und deren Bedeutung zu erklären, ▪ die Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Kenngrößen von Wärmebrücken und dabei zu beachtenden normativen Randbedingungen zu erläutern, ▪ die mathematisch-physikalische Grundlagen der hygrothermischen Bauteilsimulation zu nennen und mit einen Worten darzustellen und die notwendigen feuchtetechnische Materialparameter und Randbedingen für die hygrothermische Simulation anzugeben, ▪ Wärmebrücken zu erkennen und die Kenngrößen linearer Wärmedurchgangskoeffizient und Temperaturfaktor f_{Rsi} zu berechnen, ▪ Maßnahmen zur Sicherstellung des Mindestwärmeschutzes auf der Basis von konstruktiven Grundprinzipien und von Simulationsergebnissen zu erarbeiten und zu bewerten, ▪ den Wärmebrückenzuschlag für ein Gebäude zu ermitteln, ▪ die feuchtetechnische Parameter und Randbedingen für die hygrothermische Simulation festzulegen und ▪ konkrete Aufgabenstellungen unter Verwendung von Simulationsprogrammen im Team selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse zu überprüfen und diese in der Gruppe bzw. den Dozenten zu präsentieren Nach Abschluss des Vorlesungsteils Energiebilanzen, Heiz- und Kühllast sind die Studierenden in der Lage, ▪ die Einflussgrößen auf Energiebilanzen und Nachweise für Nichtwohngebäude zu erklären und zu bewerten, ▪ software-gestützt Energiebedarfsberechnungen für Nichtwohngebäude mit üblicher Anlagentechnik selbstständig zu erstellen und zu analysieren, ▪ Maßnahmen zur Energieeffizienz der Gebäudehülle und –technik technisch, ökologisch und ökonomisch zu bewerten, ▪ die prinzipielle Funktionsweise eines thermisch-dynamischen Raum- und Gebäudemodells zu beschreiben und ▪ mittels software Heiz- und Kühllasten dynamisch zu berechnen.	

Inhalt	Inhalte Vorlesungsteil Bauteilsimulation (Gerhard Friedsam) ▪ Wärmebrücken: Normen, Grundlagen und Kennwerte, Modellierung der Energieverluste an Wärmebrücken, Berechnungsmethode, detaillierter Wärmebrückennachweis nach der DIN18599, Beiblatt 2 der DIN 4108, Übung am Rechner, Erstellung eines Wärmebrückennachweises. ▪ Hygrothermische Bauteilsimulation: Anforderung der Norm Din 4108-3, mathematisch-physikalische Grundlagen, Kenngrößen, Workflow, Bewertung der Simulationsergebnisse, Übung am Rechner. Inhalte des Vorlesungsteils Energiebilanzen, Heiz- und Kühllast (Harald Krause) DIN 18599, EnEV Nichtwohngebäude: Grundzüge der DIN V 18599 Nichtwohngebäude, Anforderungen der EnEV (GEG), Erstellen eines Nachweises nach EnEV mit software, Gebäudehülle, Schwerpunkt Gebäudetechnik, Effizienzhausstandards Heiz- und Kühllast Grundlagen thermisch-dynamischen Gebäudesimulation, Anwendung von Simulationssoftware für Raumklimauntersuchungen, Heiz- und Kühllastberechungen, Nachweise zum sommerlichen Wärmeschutz
Literatur	▪ Normentexte DIN V 18599 ▪ Normentext DIN EN 10211 ▪ Beiblatt 2 zur DIN 4108 ▪ DIN-Fachbericht 4108-8 ▪ Vorlesungsunterlagen

Modulbezeichnung	203	Sanitärtechnik
Modulkürzel	Sanitär	
Studienschwerpunkt	Bauphysik und Gebäudetechnik	
Lehrplansemester	6	
Dauer und Turnus	einsemestrig im SoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)/ Praktikum (Pr)	4 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	75 h 60 h 15 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematik 1+2, Physik 1+2, Strömungsmechanik, TGA 2 (Sanitärtechnik), Selbständiges Bearbeiten offener und interdisziplinärer Aufgabenstellungen	
Modulverantwortliche/r	Prof. Uli Spindler	
Dozent/in	Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Sanitärtechnik sowie die wichtigsten Normen. Außerdem kennen sie die Techniken der Trink- und Abwasserbehandlung. Die Lernenden planen Trinkwasserversorgungs-, Trinkwasserzirkulations- und Abwasserentsorgungsanlagen jeglicher Größe. Dabei befolgen sie die gesetzlichen Grundlagen und halten die Vorgaben zur Trinkwasserhygiene ein. Sie überprüfen die Auslegungen durch Computerprogramme und wählen die passenden Materialien, Anlagen und Installationstechniken aus.	
Inhalt	• Grundlagen der Sanitärtechnik ◦ Gesetzliche Grundlagen ◦ Rohrleitungsmaterialien und Verbindungstechniken ◦ Installationstechnik ◦ Sanitäreinrichtungen ◦ Trinkwasserhygiene (u.a. Legionellen) • Trinkwasserversorgung ◦ Planung von Trinkwasseranlagen / Rohrnetzberechnung ◦ Trinkwassererwärmung ◦ Trinkwasserzirkulationsanlagen ◦ Hydraulischer Abgleich ◦ Feuerlöschanlagen ◦ Wasserbehandlung /-aufbereitung /-desinfektion • Abwasserentsorgung ◦ Planung von Abwasseranlagen / Rohrnetzberechnung ◦ Entwässerung von tiefliegenden Räumen / Rückstauebene ◦ Rückhalten schädlicher Stoffe ◦ Dachentwässerung / Regenentwässerung	
Literatur	Feurich / Kühl: Sanitär-Technik (optional) Normen (u.a. DIN 1988, DIN 1986, DIN EN 1717) DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 553 VDI 6023	

Modulbezeichnung	204	Wärmepumpen und Kältetechnik
Modulkürzel	WP&KätTec	
Studienschwerpunkt	Bauphysik und Gebäudetechnik	
Lehrplansemester	7	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Übung (Ü)/Praktikum (Pr)	3 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematik 1+2, Physik 1+2, Thermodynamik und Wärmeübertragung, Strömungsmechanik, TGA 1 (Heizungstechnik), Regelungstechnik	
Modulverantwortliche/r	Prof. Uli Spindler	
Dozent/in	Prof. Uli Spindler	
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die verschieden Wärmepumpen-/Kälteprozesse und berechnen und evaluieren den Kaltdampfprozess. Sie verstehen die Regelung und das dynamische Verhalten des Kaltdampfprozesses. Sie legen Wärmepumpen und Kälteanlagen aus und beachten den Einfluss der Auslegung der Komponenten auf die Energieeffizienz der Anlage. Die Lernenden kennen die Unterschiede der verschiedenen Wärmequellen für Wärmepumpen und dimensionieren Erdkollektoren- und sonden.	
Inhalt	▪ Kreisprozesse (Kompression und Absorption) und deren Berechnung ▪ Kältemittel und Umweltaspekte ▪ Anlagentechnik und –komponenten ▪ Regelung und Regelverhalten ▪ Auslegung von Wärmepumpen ▪ Wärmequellen – Überblick und Auslegung von Erdsonden und –kollektoren ▪ Auslegung von Kälteanlagen	
Literatur	▪ Vorlesungsunterlagen	

Modulbezeichnung	205	Schallschutz
Modulkürzel	SchaSchu	
Studienschwerpunkt	Bauphysik und Gebäudetechnik	
Lehrplansemester	7	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Seminaristischer Unterricht (SU) ▪ Praktikum (Pr)	3 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	60 h 60 h 30 h 150 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	Deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	keine	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Rabold. Dr. Andreas Mayr	
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse	Diese Lehrveranstaltung macht die Studierenden mit den schalltechnischen Planungsmöglichkeiten im Bereich Technischer Schallschutz / Schallschutz der Gebäudehülle vertraut. Kenntnisse im Bereich Technischer Schallschutz: ▪ Die Studierenden sind in der Lage, Körperschallvorgänge zu erkennen, bewerten und ggf. zu berechnen bzw. konstruktiv zu optimieren. ▪ Elastische Lagerungen und Schalldämpfer können dimensioniert werden. ▪ Berechnungen zur Schallausbreitung in Rohrnetzen können selbstständig durchgeführt werden. ▪ Schwingungs- und Körperschallmesstechnik wird in den Praktika angewandt. Kenntnisse im Bereich Schallschutz der Gebäudehülle ▪ Die Studierenden können die bauakustisch relevanten Bauteile rechnerisch dimensionieren und an die Vorgaben des Schallimmissionsschutzes anpassen. ▪ Die Studierenden werden befähigt, schallimmissionsschutztechnische Einwirkungen auf Gebäude entsprechend der geltenden Regelwerke und Verordnungen zu ermitteln und hinsichtlich rechtlicher Vorgaben zu bewerten.	

Teilmodul	Technischer Schallschutz
Dozent/in	Prof. Dr. Ulrich Schanda, Prof. Dr. Andreas Rabold, Dr. Andreas Mayr
SWS	2 SU + 1 Pr
Inhalt	Körperschall und Schwingungen ▪ Grundlagen der Körperschalleinleitung und -übertragung (Einmassenschwinger, Vergrößerungsfunktion, Admittanzen) ▪ Zeigerdarstellung in der Schwingungstechnik ▪ Quellen- und Empfängerisolation Erschütterungsschutz ▪ Schwingung von Bauteilen und Gebäuden Schalldämpfer ▪ Absorber

	▪ Schallausbreitung in Rohrnetzen Praktika ▪ Schwingungsisolierung ▪ Körperschallmessung mittels Empfangsplattenmethode / -prüfstand ▪ Messverfahren zum Lärm aus gebäudetechnischen Anlagen
Literatur	▪ Skript ▪ Lips, Walter: Lärmbekämpfung in der Haustechnik

Teilmodul	**Schallschutz der Gebäudehülle**
Dozent/in	LB Freytag, Prof. Dr. Andreas Rabold, Dr. Andreas Mayr
SWS	1
Inhalt	Außenbauteile ▪ Fassaden / Fenster / Türen / Dächer / Einbauelemente ▪ Zusammengesetztes Gesamt-Schalldämm-Maß Immissionsschutz ▪ Schallquellen / Schallleistung / Richtwirkung / Raumwinkel ▪ Schallleistungspegel nach VDI 3770 / VDI 2571 ▪ Schallausbreitung im Freien VDI 2714 ▪ Schallemissionspegel RLS 90 / Schall 03 ▪ Bebauungspläne ▪ Bundesimmissionsschutzgesetz ▪ Richtwerte / Bewertungen
Literatur	▪ Skript ▪ Relevante Normen / Verordnungen / Richtlinien

Modulbezeichnung	206	Raumklima
Modulkürzel	RK	
Studienschwerpunkt	Bauphysik und Gebäudetechnik	
Lehrplansemester	7	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WoSe	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (SU)	2 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	30 h 15 h 15 h 60h
ECTS-Leistungspunkte	2	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Vorkenntnisse aus den Modulen Angewandte Physik, Mathematik und Bauphysik	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Friedsam	
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Friedsam	
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls Raumklima sind die Studierenden in der Lage, ▪ Modelle zur Beschreibung der Wechselwirkung des Menschen mit dem Raumklima darzulegen und zu erklären, ▪ die Bedeutung von Begriffen, Parametern bzw. von Kenngrößen zur Charakterisierung des Raumklimas darzustellen, ▪ raumklimatische Parameter zu ermitteln, zu vergleichen und zu beurteilen, ▪ Verfahren und Modelle zur Bewertung des Raumklimas anzuwenden und alle dazu notwendige Berechnungen durchzuführen und auf der Basis der Ergebnisse Vorschläge zu Optimierung des Raumklimas abzuleiten, ▪ physikalischen Modelle zur den behandelten Raumklimafaktoren und die daraus abgeleiteten Lösungsansätze gegenüber Fachkundigen zu präsentieren und argumentativ zu vertreten, ▪ sich bei der Lösung der Übungsaufgaben zu unterstützen und sich in der Gruppe fachlich über den Inhalt von Normen auszutauschen, ▪ anhand von Übungsaufgaben und der angestrebten Lernziele ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf ausgerichtet ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.	
Inhalt	Thermisch-hygrisches Raumklima: Physiologische Grundlagen, Wärmebilanzmodell des Menschen; Klimabeurteilungsskala, lokale Komfortbedingungen, sommerlicher Wärmeschutz, Grundlagen der thermisch-dynamischen Gebäudesimulation, Behaglichkeitsmodelle. Mikrobielles Raumklima: Einflussfaktoren und Risiken, Luftfeuchte und Schimmel, hygienische Faktoren. Olfaktorisch-chemisches Raumklima: Raumluftqualität und Frischluftbedarf, hygienische und olfaktorische Bewertung.	
Literatur	▪ Relevante Normen / Verordnungen / Richtlinien ▪ Vorlesungsunterlagen	

Modulbezeichnung	207	Klimatechnik und hydraulische Netze
Modulkürzel	KT+HydN	
Studienschwerpunkt	Bauphysik und Gebäudetechnik	
Lehrplansemester	7	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (SU) Praktikum (Pr)	0,5 SWS 1,5 SWS
Arbeitsaufwand	▪ Präsenzzeit Vorlesung/Übung/Praktikum ▪ häusliche Vor- und Nachbereitung ▪ Prüfungsvorbereitung ▪ Gesamt	30 h 15 h 15 h 60h
ECTS-Leistungspunkte	2	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	Mathematik 1-3, Physik 1+2, Strömungsmechanik, TGA 1+2	
Modulverantwortliche/r	Prof. Uli Spindler	
Dozent/in	Prof. Uli Spindler, Prof. Dr. Harald Krause, Dipl.-Phys. M Poller	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden berechnen selbstständig die wichtigsten Eigenschaften von klimatechnischen Anlagen und hydraulischen Netzen und legen sie aus. Sie messen die Kennlinien von Pumpen, Lüftungsanlagen und hydraulischen Rohrnetzen. Die Lernenden stellen diese Anlagen entsprechend der Auslegung ein und überprüfen die Einstellungen in der Praxis. Dabei verwenden sie die in der Gebäudetechnik übliche Messtechnik und ermitteln damit Probleme in Lüftungsanlagen und Rohrnetzen. Die Studierenden kennen die Verfahren zur Raumluftbehandlung und wenden das h-x-Diagramm sicher in der Praxis zur Berechnung von Luftzuständen und Wärmeleistungen an.	
Inhalt	Praxis der Raumlufttechnik ▪ h-x-Diagramm ▪ Entfeuchtung und Befeuchtung ▪ Aufnahme und Berechnung des Rohrnetzes ▪ Komponenten von lufttechnischen Anlagen ▪ Verschiedene Volumenstrommessungen ▪ Druckmessung (statisch, dynamisch) ▪ Widerstandsermittlung ▪ Einregulierung von Zu- und Abluftventilen Hydraulische Schaltungen ▪ Durchführung des hydraulischen Abgleichs ▪ Pumpenauslegung ▪ Kennenlernen von voreinstellbaren Thermostat- und Strangregulierventilen ▪ Rohrnetzberechnung ▪ Druckverluste im Rohrnetz	
Literatur	▪ n.n.	

1.7 Praxisphase/Praktisches Studiensemester

Modulbezeichnung	**301**	**Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen**
Modulkürzel	PLV	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	3 bis 5	
Dauer und Turnus	zweisemestrig, Teil 1 (WS) Teil 2 (SoSe)	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ PLV-Veranstaltungen und Exkursion	-
Arbeitsaufwand	▪ PLV Veranstaltungen und Exkursion	30 h
ECTS-Leistungspunkte	5	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	-	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Krödel	
Dozent/in	diverse	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten im Rahmen von vorbereitenden und begleitenden Veranstaltungen vor der eigentlichen Praxisphase Einblick in die praktische Tätigkeit. Zusätzlich erweitern die Studierenden ihre Methodenkompetenz in Bezug auf z.B. Präsentationstechnik, Bewertungstraining, Business Knigge und wissenschaftliches recherchieren und schreiben. Damit sind sie in der Lage, ihre Präferenz für die Art der Tätigkeit bzw. bevorzugte Betriebe für die eigene Praxisphase zu formulieren und sich erfolgreich auf diese Stellen zu bewerben bzw. in der Praxisphase zu behaupten	
Inhalt	Die konkreten Inhalte werden individuell organisiert und variieren somit von Jahr zu Jahr. Im Wesentlichen werden dabei die folgenden Inhalte angeboten: ▪ Präsentationstechniken ▪ Präsentation der Praxisberichte ▪ Bewerbung und Schriftverkehr im Betrieb ▪ Wissenschaftliche Arbeitstechniken ▪ Anwendervorträge von Firmen	
Literatur	-	

Modulbezeichnung	302	Praxissemester
Modulkürzel	PS	
Studienschwerpunkt	-	
Lehrplansemester	5	
Dauer und Turnus	einsemestrig im WS	
Modulart	Pflichtfach	
Lehrform / SWS	▪ Praxisphase	-
Arbeitsaufwand	▪ Praxisphase	750 h
ECTS-Leistungspunkte	25	
Prüfungsleistung / Studienleistung	siehe Ankündigung der Leistungsnachweise / Prüfungsamt	
Sprache	deutsch	
Empfohlene Kursvoraussetzung	-	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Krödel	
Dozent/in	diverse	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage eine Aufgabenstellung selbstständig zu bearbeiten und später zu präsentieren. Sie erhalten Einblick in die ingenieurmäßige Tätigkeit durch konkrete Aufgabenstellungen und praktische Lösungen. Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen und Wissen aneignen. Die Studierenden können ihre Arbeitsweise und Zeiteinteilung in einer konkreten und komplexen Projektarbeit so koordinieren, dass sie diese Arbeit eigenverantwortlich und selbstständig zum erfolgreichen Abschluss bringen. Die Studierenden sind in der Lage, entwickelte Lösungen kritisch zu bewerten und durch Selbstreflexion und Selbstkritik qualitativ hochwertige Lösungen zu erarbeiten.	
Inhalt	Die konkreten Inhalte ergeben sich je nach gewähltem Betrieb und dessen fachlichen Schwerpunkt. Besonders geeignet sind Tätigkeiten, die einen breiten Einblick vermitteln: ▪ Mitwirkung bei Planung, Konstruktion, Kalkulation, Herstellung und Fertigstellung von Objekten und Bauelementen in den Bereichen der Energie- und Gebäudetechnik ▪ Mitwirkung in Bereichen der Gebäudesanierung, Gebäudemonitoring ▪ Mitarbeit in der Bau- und Projektleitung ▪ Mitwirkung bei der Angebotsbearbeitung und Arbeitsvorbereitung mit Kosten-Wirtschaftlichkeitsberechnung ▪ Mitarbeit bei der Zeit- und Organisationsplanung, Ausschreibung und Vergabe, Ablaufsteuerung und Koordination, Ablauf-, Kosten- und Ausführungskontrolle	
Literatur	▪ -	

2 Abkürzungsverzeichnis

AWPM	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul	PStA	Prüfungs- und Studienarbeit
BA	Bachelorarbeit	S	Seminar
eP	Elektronische Prüfung	schrP	schriftliche Prüfung
Ex	Exkursion	SU	Seminaristischer Unterricht
FWPM	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul	SV	Seminarvortrag
mdlP	mündliche Prüfung	SWS	Semesterwochenstunden
mE	mit Erfolg abgelegt	TN	Teilnahmenachweis
P	Prüfungen	Ü	Übung
PB	Praxisbericht	V	Vorlesung
Pr	Praktikum	ZV	Zulassungsvoraussetzung