

Modulhandbuch

Energie- und Gebäudetechnik

(Vollzeit und ausbildungs- und praxisintegrierend)

Bachelor of Engineering

Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme

Inhalt

1	Studienverlaufsplan Vollzeit tabellarisch	5
2	Studienverlaufsplan ausbildungs- und praxisintegrierend tabellarisch	7
3	Studienverlaufsplan Vollzeit schematisch.....	9
4	Studienverlaufsplan ausbildungs- und praxisintegrierend schematisch.....	10
5	Module.....	11

5.1 Ingenieurmathematik 1.....	11
5.3 CAD	13
5.4 Wärmeübertragung	15
5.5 Technische Mechanik.....	16
5.6 Elektrotechnische Grundlagen.....	18
5.7 Arbeitstechniken und Projektorganisation.....	20
5.8 Projekt Energie- und Gebäudetechnik	22
5.9 Ingenieurmathematik 2.....	23
5.10 Chemie	25
5.11 Informatik.....	26
5.13 Strömungslehre	29
5.14 Bauphysik.....	31
5.15 Building Information Modeling.....	32
5.16 Sanitärsysteme.....	34
5.17 Betriebswirtschaft und Marketing.....	35
5.18 Heiz- und Kühlsysteme 1	37
5.19 Raumluftechnik 1.....	39
5.20 Elektrische Gebäudeausrüstung.....	40
5.21 Technische Thermodynamik	41
5.22 Praxisphase.....	43
5.23 Regelungstechnik.....	44
5.24 Heiz- und Kühlsysteme 2	46
5.25 Raumluftechnik 2.....	48
5.26 Gesundheit und Komfort	49
5.27 Heiz- und Kühlsysteme 3	51
5.28 Green Building Zertifizierung.....	53
5.29 Nachhaltige Gebäudetechnologie.....	54
5.30 Gebäudeautomation.....	55
5.31 Interdisziplinäres Projekt	57
5.32 Baurecht und Bauprojektmanagement	59
5.33 Building Performance 1	61
5.34 TGA-Projektierung 1.....	63
5.35 Gebäudesimulation	65
5.36 Gebäudesystemtechnik.....	66
5.37 Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium	67
5.38 Building Performance 2.....	68
5.39 TGA-Projektierung 2.....	70
Wahlpflichtmodule	71
5.40 Anlagentechnischer Brandschutz	72
5.41 Betrieblicher Brandschutz	74
5.42 Spezielle Themen der Regelungstechnik und der Gebäudeautomation 2.....	76
5.43 Energetische Gebäudebewertung/ Energieausweis.....	78
5.44 Gastechnik in der Hausinstallation.....	80
5.45 Qualitätsmanagement	82
5.46 Blue Engineering	83
5.47 Projektieren Technische Gebäudeausrüstung.....	85
5.48 Baulicher Brandschutz	86
5.49 Spezielle Themen der Regelungstechnik und der Gebäudeautomation 1.....	89

5.50 Praktische Bauphysik.....	91
5.51 Klima:adaption.....	92
5.52 Entrepreneurship und Intrapeneurship für Ingenieure	94

1 Studienverlaufsplan Vollzeit tabellarisch

Sem.	Modulbezeichnung	Credits
1.		
	Ingenieurmathematik 1	5
	CAD	5
	Wärmeübertragung	5
	Technische Mechanik	5
	Elektrotechnische Grundlagen	5
	Arbeitstechniken und Projektorganisation	5
	Projekt Energie- und Gebäudetechnik	1,5
2.		
	Ingenieurmathematik 2	5
	Chemie	5
	Informatik	5
	Strömungslehre	5
	Bauphysik	5
	Building Information Modeling	5
3.		
	Sanitärsysteme	5
	Betriebswirtschaft und Marketing	5
	Heiz- und Kühlsysteme 1	5
	Raumluftechnik 1	5
	Elektrische Gebäudeausrüstung	5
	Technische Thermodynamik	5
4.		
	Praxisphase	15
	Regelungstechnik	5
	Heiz- und Kühlsysteme 2	5
	Raumluftechnik 2	5

Sem.	Modulbezeichnung	Credits
5.		
	Gesundheit und Komfort	5
	Wahlpflichtmodule 1	5
	Heiz- und Kühlsysteme 3	5
	Green Building Zertifizierung	5
	Nachhaltige Gebäudetechnologie	5
	Gebäudeautomation	5
	Interdisziplinäres Projekt	1,5
6.		
	Baurecht und Bauprojektmanagement	5
	Wahlpflichtmodule 2	5
	Building Performance 1	5
	TGA-Projektierung 1	5
	Gebäudesimulation	5
	Gebäudesystemtechnik	5
7.		
	Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium	12
	Wahlpflichtmodule 3	5
	Building Performance 2	5
	TGA-Projektierung 2	5

2 Studienverlaufsplan ausbildungs- und praxisintegrierend tabellarisch

Sem.	Modulbezeichnung	Credits
1.		
	Ingenieurmathematik 1	5
	CAD	5
	Wärmeübertragung	5
	Elektrotechnische Grundlagen	5
	Projekt Energie- und Gebäudetechnik	1,5
2.		
	Ingenieurmathematik 2	5
	Chemie	5
	Strömungslehre	5
	Bauphysik	5
	Building Information Modeling	5
3.		
	Sanitärsysteme	5
	Technische Thermodynamik	
	Heiz- und Kühlsysteme 1	5
	Raumlufttechnik 1	5
4.		
	Praxisphase	15
	Regelungstechnik	5
	Heiz- und Kühlsysteme 2	5
	Raumlufttechnik 2	5
	Informatik	5
5.		
	Gesundheit und Komfort	5
	Gebäudeautomation	5
	Heiz- und Kühlsysteme 3	5

Sem.	Modulbezeichnung	Credits
	Betriebswirtschaft und Marketing	5
	Interdisziplinäres Projekt	1,5
6.		
	Wahlpflichtmodul 1	5
	Technische Mechanik	5
	Gebäudesystemtechnik	5
	Wahlpflichtmodul 2	5
7.		
	Green Building Zertifizierung	5
	Wahlpflichtmodul 3	5
	Elektrische Gebäudeausrüstung	5
	Arbeitstechniken und Projektorganisation	5
	Nachhaltige Gebäudetechnologie	5
8.		
	Baurecht und Bauprojektmanagement	5
	Building Performance 1	
	TGA-Projektierung 1	5
	Gebäudesimulation	5
9.		
	Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium	12
	Building Performance 2	5
	TGA-Projektierung 2	5

3 Studienverlaufsplan Vollzeit schematisch

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Ingenieurmathematik 1 5 Credits	Ingenieurmathematik 2 5 Credits	Sanitärsysteme 5 Credits	Praxisphase 15 Credits	Gesundheit und Komfort 5 Credits	Baurecht & Bauprojektmanagement 5 Credits	Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium 10 + 2 Credits
CAD 5 Credits	Chemie 5 Credits	Betriebswirtschaft und Marketing 5 Credits	Regelungstechnik 5 Credits	Wahlpflichtmodul 1 5 Credits	Wahlpflichtmodul 2 5 Credits	Wahlpflichtmodul 3 5 Credits
Wärmeübertragung 5 Credits	Informatik 5 Credits	Heiz- und Kühlsysteme 1 5 Credits	Heiz- und Kühlsysteme 2 5 Credits	Heiz- und Kühlsysteme 3 5 Credits	Building Performance 1 5 Credits	Building Performance 2 5 Credits
Technische Mechanik 5 Credits	Strömungslehre 5 Credits	Raumluftechnik 1 5 Credits	Raumluftechnik 2 5 Credits	Green Building Zertifizierung 5 Credits	TGA-Projektierung 1 5 Credits	TGA-Projektierung 2 5 Credits
Elektrotechnische Grundlagen 5 Credits	Bauphysik 5 Credits	Elektrische Gebäudeausrüstung 5 Credits		Nachhaltige Gebäudetechnologie 5 Credits	Gebäudesimulation 5 Credits	
Arbeitstechniken und Projektorganisation 5 Credits	Building Information Modeling (BIM) 5 Credits	Technische Thermodynamik 5 Credits		Gebäudeautomation 5 Credits	Gebäudesystemtechnik 5 Credits	
Projekt EGT 1,5 Credits				Interdisziplinäres Projekt 1,5 Credits		
Credits gesamt 31,5	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 31,5	Credits gesamt 30	Credits gesamt 27

4 Studienverlaufsplan ausbildungs- und praxisintegrierend schematisch

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	9. Semester
Ingenieurmathematik 1 5 Credits	Ingenieurmathematik 2 5 Credits	Sanitärsysteme 5 Credits	Praxisphase 15 Credits	Gesundheit und Komfort 5 Credits	Wahlpflichtmodul 1 5 Credits	Green Building Zertifizierung 5 Credits	Baurecht & Bauprojektmanagement 5 Credits	Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium 10 + 2 Credits
CAD 5 Credits	Chemie 5 Credits	Technische Thermodynamik 5 Credits	Regelungstechnik 5 Credits	Gebäudeautomation 5 Credits	Technische Mechanik 5 Credits	Wahlpflichtmodul 3 5 Credits	Building Performance 1 5 Credits	Building Performance 2 5 Credits
Wärmeübertragung 5 Credits	Strömungslehre 5 Credits	Heiz- und Kühlsysteme 1 5 Credits	Heiz- und Kühlsysteme 2 5 Credits	Heiz- und Kühlsysteme 3 5 Credits	Gebäudesystemtechnik 5 Credits	Elektrische Gebäudeausrüstung 5 Credits	TGA-Projektierung 1 5 Credits	TGA-Projektierung 2 5 Credits
Elektrotechnische Grundlagen 5 Credits	Bauphysik 5 Credits	Raumlufttechnik 1 5 Credits	Raumlufttechnik 2 5 Credits	Betriebswirtschaft und Marketing 5 Credits	Wahlpflichtmodul 2 5 Credits	Arbeitstechniken und Projektorganisation 5 Credits	Gebäudesimulation 5 Credits	
Projekt EGT 1,5 Credits	Building Information Modeling (BIM) 5 Credits		Informatik 5 Credits	Interdisziplinäres Projekt 1,5 Credits		Nachhaltige Gebäudetechnologie 5 Credits		
Credits gesamt 21,5	Credits gesamt 25	Credits gesamt 20	Credits gesamt 35	Credits gesamt 21,5	Credits gesamt 20	Credits gesamt 25	Credits gesamt 20	Credits gesamt 22

5 Module

5.1 Ingenieurmathematik 1

Modulnummer:	9B102/9B202/9B403/9B702/9B802
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. nat. Angela Schmitz
Dozierende:	Prof. Dr. rer. nat. Angela Schmitz
Learning Outcome:	Die Studierenden lösen – für sie teils strukturell bekannte und teils neue – mathematische Problemstellungen mit mathematischen Techniken und Strategien, welche jeweils für die im Abschnitt Modulinhalte genannten Themenbereiche charakteristisch sind, indem sie geeignete mathematische Techniken und Strategien auswählen und anwenden, Fragestellungen, Lösungswege und Ergebnisse mathematisch korrekt darstellen, Zusammenhänge nachvollziehbar begründen und Ergebnisse bewerten, um ihr Argumentieren, Abstrahieren und Hinterfragen von Sachverhalten zu schärfen sowie in weiterführenden Modulen ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit mathematischen Werkzeugen zu analysieren und zu modellieren.
Modulinhalte:	<p>1) Vektorrechnung und analytische Geometrie: Vektoren in der Ebene und im Raum mit Anwendungen (z.B. Kräftegleichgewicht); Wechsel zwischen kartesischen Koordinaten, Polarkoordinaten, Zylinderkoordinaten und Kugelkoordinaten mit Anwendungen (z.B. Lagebestimmung); Skalarprodukt, Vektorprodukt und Spatprodukt mit Anwendungen (z.B. Winkel, orthogonale Projektion, Arbeit, Drehmoment, Volumen); Geraden und Ebenen in Punkt-Richtungsform, Koordinatenform und Normalenform mit Anwendungen (z.B. Abstand, Lagebeziehung).</p> <p>2) Differentialrechnung mit Funktionen einer Veränderlichen: Funktionsbegriff und Funktionstypen mit ihren Eigenschaften (u.a. Monotonie, Periodizität) und Anwendungen (z.B. Kennlinien), Transformation und Kombination von Funktionen, Umkehrfunktion, Ableitungsregeln (u.a. Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel, logarithmische Differentiation), Interpretation und Verwendung der Ableitung (u.a. lokale Steigung, lokale Änderungsrate, Ableitungsfunktion, Tangentengleichung), Anwendungen der Ableitung (z.B. Newtonverfahren, Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen), Differential mit Anwendungen (z.B. lineare Fehlerfortpflanzung), Taylorpolynome mit Anwendungen (z.B. Approximation).</p> <p>3) Differentialrechnung mit Funktionen mehrerer Veränderlichen: Reell- und vektorwertige Funktionen von zwei bzw. drei Variablen mit ihren Darstellungsformen (z.B. Höhenlinien, Vektorfelder), Verallgemeinerung auf n Variablen, partielle Differenzierbarkeit, Gradient und Hesse-Matrix mit Anwendungen (z.B. lokale Extrema, Optimierung mit Nebenbedingungen), Tangentialebene und totales Differential mit Anwendungen (z.B. lineare Fehlerfortpflanzung).</p> <p>4) Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: Methoden der deskriptiven Statistik (z.B. Beschreibung von Stichproben mit einem und mehreren Merkmalen anhand von Häufigkeitsverteilung, Lageparametern, Streuparametern, graphischen Darstellungen, Korrelationsmaßen) mit Anwendungen (z.B. Datenerhebung), Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung (u.a. Zufall, Wahrscheinlichkeit, Abhängigkeit) mit wichtigen Verteilungen (z.B. Gleichverteilung, Binomialverteilung, Poissonverteilung, Normalverteilung) und mit Anwendungen (z.B. Produktionsfehler), Methoden der schließenden Statistik (u.a. Hypothesentest, Konfidenzintervall) mit Anwendungen (z.B. Qualitätskontrolle).</p>
Lehr- und Lernmethoden:	In Vorlesung und Übung werden interaktive Lehr-Lern-Methoden eingesetzt. In der Vorlesung werden mathematische Phänomene entdeckt, beschrieben, generalisiert, begründet und angewendet. Zur Nachbereitung der wöchentlichen Vorlesung und zur

	<p>Vorbereitung auf die wöchentliche Übung bearbeiten die Studierenden im Anschluss an die Vorlesung eigenständig Übungsaufgaben, um die Themen der Vorlesung zu festigen und zu vertiefen. Auf Basis der Bearbeitung werden in der Übung in Arbeits- und Plenumsphasen Fragen zu Vorlesung und Übungsaufgaben besprochen sowie die mathematischen Konzepte vertieft.</p> <p>Materialien zur Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung werden im Lern-Management-System der TH Köln bereitgestellt.</p>								
Prüfungsformen:	Klausur								
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Übung	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Themen der Schulmathematik, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termumformungen und Lösen von Gleichungen • Funktionen (Polynome, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus) • Elementares Differenzieren und Integrieren • Gauß-Algorithmus, Polynomdivision • Flächen und Volumina elementarer geometrischer Formen 								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Arens, T. et al. (2015): Mathematik; Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum • Koch, J., Stämpfle, M. (2015): Mathematik für das Ingenieurstudium; 3. Aufl.; München: Carl Hanser Fachbuchverlag • Papula, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1; 14. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg • Papula, L. (2016): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3; 7. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg • Papula, L. (2014): Mathematische Formelsammlung, Für Ingenieure und Naturwissenschaftler; 11. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg • Sachs, M. (2018): Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik; 5. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag • Stry, Y., Schwenkert, R. (2013): Mathematik kompakt, Für Ingenieure und Informatiker; 4. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg 								
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Baumaschinen- und Landmaschinentechnik								
Letzte Aktualisierung:	5.12.2019								

5.2 CAD

Modulnummer:	9B703
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. physiol Nina Kloster
Dozierende:	Herr Sturm, M. Eng.
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bauzeichnungen und Anlagenschemata und deren Symboliken lesen und deren Bedeutung für die Gebäudetechnik interpretieren - Gebäudetechnik-spezifische Zeichnungen (Grundrisse, Schnitte, Isometrie und Schemata) aller Gewerke lesen und erstellen - aus Grundriss- und Schnittdarstellungen räumliche Darstellungen ableiten und konstruieren, - skizzenhaft technische Sachverhalte / Problemstellungen darstellen - mittels CAD gebäudetechnischen Anlagen in Grundriss, Schnitt, Schema und Isometrie (perspektivisch) darstellen. <p>Sie kennen die grundlegenden CAD Editierbefehle zum Erstellen von 2- und 3D Zeichnungen.</p>
Modulinhalte:	<p>Grundlagen des technischen Zeichnens</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papier – Endformate, Faltungen von Zeichnungen, Maßstäbe - Linienarten / Strichstärken, Schriftköpfe, Bemaßung - Arbeiten mit Bauzeichnungen - Projektionsarten von Bauzeichnungen (Grundriss / Ansicht) - Schnittdarstellungen in Bauzeichnungen - Bemaßung von Bauzeichnungen - Wand und Deckendurchbrüche - Lesen von Bauzeichnungen (Symbole, Schraffuren, etc.) <p>Technisches Zeichnen in der Gebäudetechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Symboliken in der Heizungs,- Klima- und Sanitärtechnik - Symboliken in der Mess- und Regelungstechnik - Grundrissdarstellungen - Isometrische Darstellung der Gewerke (Rohrisometrie, Lüftungsisometrie) - Strangschema, Lüftungsschema, Trassenpläne, Schlitz- und Durchbruchpläne - Anlagenschemata verschiedener gebäudetechnischer Anlagen (Regelschema, etc.) <p>AutoCAD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundfunktionen von AutoCAD - Umgang mit Layersteuerung - Erstellen von 2D- (Bau-) Zeichnungen - normgerechtes Beschriften und Bemaßen von Zeichnungen - maßstabsgetreues Plotten von Zeichnungen <p>Revit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundfunktionen von Revit - Einrichten von Zeichenebenen - Grundlagen 3D Gebäudemodellierung (BIM konforme Modellierung) - Ableiten von 2D Zeichnungen
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung und Übung
Prüfungsformen:	Präsenzprüfung oder Open-Book-Ausarbeitung
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std.

	Übung	30 Std.
	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.	
Selbststudium:	90 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Empfohlene Literatur:	Wird während der Veranstaltung bekannt gegeben	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine	
Letzte Aktualisierung:	14.12.2022	

5.3 Wärmeübertragung

Modulnummer:	9B735										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1										
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Felix Hausmann										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Felix Hausmann, Herr Dr.-Ing. Gerd Dibowski										
Learning Outcome:	<p>Nach Abschluss des Moduls wenden die Studierenden die Grundlagen der Wärmeübertragung auf beispielhafte Situationen an, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Wärmetransportmechanismen erkennen und festlegen - die in der Lehrveranstaltung besprochenen Formeln zur Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung einsetzen - Verfahren zur Berechnung von Wärmeübertragern nutzen <p>, um später eigene Projekte mit Erscheinungen der Wärmeübertragung zu berechnen und Handlungsempfehlungen daraus abzuleiten.</p>										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung und Grundlagen • Wärmeleitung in ruhenden Stoffen (stationär und instationär) • Erzwungene Konvektion • Freie Konvektion • Kondensation und Verdampfung • Strahlung • Wärmeübertrager 										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung mit Diskursanteilen und praxisnahen Übungsaufgaben sowie seminaristischen Workshops										
Prüfungsformen:	Klausur in Präsenz oder Open-Book-Ausarbeitung (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)										
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">150 Std./ 5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshop</td> <td style="text-align: right;">06 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./ 5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Workshop	06 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./ 5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	30 Std.										
Workshop	06 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	keine										
Empfohlene Literatur:	Wird während der Veranstaltung bekannt gegeben										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien										
Letzte Aktualisierung:	14.12.2022										

5.4 Technische Mechanik

Modulnummer:	9B104/9B204/9B405/9B804
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester (V+Ü/Tutorium + FC) / Sommersemester (Ü/Tutorium + FC)
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Benke
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Benke und Team
Learning Outcome:	Die Studierenden können statische Berechnungen an einfachen mechanischen Systemen durchführen; sie können die Auflagerreaktionen, Schnittreaktionen im Inneren von Balken, Reibkräfte und Schwerpunkte berechnen, indem sie das Schnittprinzip anwenden, um ein mechanisches Modell des Systems zu erhalten und anschließend die Gleichgewichtsbedingungen anwenden um die wirkenden äußeren und inneren Kräfte und Momente zu berechnen, um später die mechanischen Belastungen analysieren zu können und damit eine Grundlage für die Dimensionierung einfacher Bauteile zu legen.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Mechanik, Kraftbegriff • Gleichgewichtsbedingungen zentraler Kraftgruppen • Allgemeine Kraftgruppen, Berechnung des Moments in Ebene und Raum • Gleichgewichtsbedingungen starrer Körper in Ebene und Rau • Berechnung Systeme starrer Körper und Fachwerke • Haftreibung und Seilreibung • Kräftemittelpunkt, Schwerpunkt, statisches Moment, Gleichgewichtslagen und Standsicherheit • Schnittgrößen in Tragwerken • Zug- und Druckbelastung in Stäben (Spannungen, Dehnungen und Verformungen)
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung ist eine Großveranstaltung, in der aktivierende Lehrmethoden eingesetzt werden und mit Hilfe von Anwendungsbeispielen der Einstieg in ein neues Themengebiet ermöglicht wird. Die Vorlesung ist auch online als Flipped Classroom Modul im Ilias verfügbar.</p> <p>Die Lösung von weiteren Anwendungsbeispielen wird in Übungen und Videos im Ilias vorgestellt. Zum Training der Lösungsmethodik werden semesterbegleitend Tutorien angeboten. Eine selbstständige Lösung der Übungsaufgaben ist unabdingbar. Materialien zur Vor- und Nachbereitung (Vorlesungsmaterialien, Übungsaufgaben, Videos der Vorlesung und Übungsaufgaben, alte Klausuren) befinden sich online in ILIAS. Als Selbstlernkontrolle werden online Tests und alte Klausuren im Ilias angeboten.</p>
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std. Selbststudium mit Übungen und Tutorien 120 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Ingenieurmathematik 1“, Semester B1, parallel
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Hibbeler, R. C. (2012): Technische Mechanik 1 – Statik; 12. Aufl.; München: Pearson Studium • Benke, S. (2019): Technische Mechanik 1. Selbstverlag • Gross, D. et al. (2019): Technische Mechanik 1 – Statik; Wiesbaden: Springer Vieweg

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen: Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Rettungsingenieurwesen

Letzte Aktualisierung: 26.11.2019

5.5 Elektrotechnische Grundlagen

Modulnummer:	9B732										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1										
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester										
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Waffenschmidt										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Waffenschmidt										
Learning Outcome:	<p>Teilnehmer*innen bewerten grundlegende elektrotechnische Zusammenhänge verständigen sich darüber, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schaltpläne von Gleich-, Wechselspannungs- und Drehstromsystemen, mit linearen und nichtlinearen Bauelementen sowie elektrischen Maschinen lesen - technische Beschreibungen (Diagramme, Kennwerte, Messungen) der genannten Systeme auswerten und erstellen <p>um als Ingenieur*in im weiteren Studium und später im Beruf sicher mit elektrotechnischen Geräten (Energieversorgung, Steuerungen, Sensoren, Motoren) umzugehen und weiterführende elektrotechnische Aspekte mit Fachexperten (Kollegen, Chefs, Mitarbeiter, Kunden, Lieferanten, etc.) zu verhandeln.</p>										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Strom, Spannung, Kirchhoff'sche Regeln, Gleichstrom- und Wechselstromsysteme, Quellen, Passive Komponenten, Nichtlineare Bauelemente, Sicherheitsregeln, Elektrisches Feld, Magnetisches Feld, Zeigerdiagramme, Elektrische Maschinen 										
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Veranstaltung besteht aus Vorlesungen, Übungen und Praktika. Die Vorlesungen dienen dazu, den im Skript umfänglich dargestellten Stoff interaktiv zu veranschaulichen und mit Rechenbeispielen sowie Vorführexperimenten in einen Zusammenhang zu stellen. Die Übungen finden in kleineren Gruppen statt und dienen dem Anwenden von Berechnungen und Auswerten von technischen Beschreibungen. Im Laborpraktikum sehen Studierende elektrotechnische Komponenten im Betrieb und wenden Kenntnisse über theoretische Zusammenhänge an diesen an.</p>										
Prüfungsformen:	<p>Klausur Erfolgreiche Teilnahme an Praktika und elektronischen Zwischentests</p>										
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Mathematische Fertigkeiten: Exponentialrechnung, Logarithmus, Winkelfunktionen, Satz von Pythagoras Grundkenntnisse in Physik: Rechnen mit Einheiten, Einheitenpräfixe (milli, kilo, etc.)</p>										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • W. Nerreter. Grundlagen der Elektrotechnik: mit 31 Tabellen, 138 Beispielen, sowie 100 Aufgaben mit Lösungen., 2., aktualisierte Aufl. OCLC: 846279145. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl., 2011, 383 S. ISBN: 978-3-446-42385-5 • E. Hering u.a., Hrsg. Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer. de. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018. ISBN 978-3-662-54295-8 978-3-662-54296-5. DOI: 10.1007/978-3-662-54265-5. URL:http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-54296-5 (im Netz der TH, mit cisco VPN, frei verfügbar für Studierende) 										

	<ul style="list-style-type: none">• L. Stiny. Aufgabensammlung zur Elektrotechnik und Elektronik. de. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017. ISBN: 978-3-658-14380-0 978-3-658-14381-7. DOI: 10.1007/978-3-658-14381-7. URL: http://link.springer.com/10.1007/978-3-658-14381-7 (im Netz der TH, mit cisco VPN, frei verfügbar für Studierende)
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Bau- und Landmaschinentechnik, Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Rettungsingenieurwesen
Letzte Aktualisierung:	29.11.2022

5.6 Arbeitstechniken und Projektorganisation

Modulnummer:	9B101/9B201/9B406/9B501/9B601/9B701/9B801	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1	
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. phil. Anja Richert	
Dozierende:	Frau Mengen, M.A. und Team, Frau Mai, M.A..	
Learning Outcome:	Die Studierenden können kontextgerechte Arbeitstechniken und Projektorganisationsformen umsetzen. Dazu sind sie in der Lage Projektlagen mit den wesentlichen Faktoren der Projektbeurteilung zu analysieren, unterschiedliche Organisationsmodelle zu erinnern und die passenden Lern-, Kommunikations- und Arbeitsstrategien sowie wissenschaftliche Herangehensweisen anzuwenden, um schließlich tragfähige komplizierte und komplexe Fachprojekte mit wissenschaftlichem Anspruch konzipieren und durchführen zu können.	
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Formale Kriterien und inhaltliche Bestandteile einer wissenschaftlichen Dokumentation • Zitierwürdigkeit, Zitierfähigkeit von Quellen • Projektmanagement, klassisch und agil, und Projektorganisation • Kommunikationsgrundlagen und Techniken der Gesprächsführung (Feedback und aktives Zuhören) • Teamarbeit und Teamtypen • Lern- und Arbeitsstrategien 	
Lehr- und Lernmethoden:	In dem nach dem Blended Learning angebotenen seminaristischen Unterricht werden die Lehrinhalte "Arbeitstechniken und Projektorganisation" anhand von konkreten Aufgabenstellungen zu den verschiedenen Themen wissenschaftliches Dokumentieren, klassisches und agiles Projektmanagement, Teamarbeit, Kommunikation und Feedback, Lern- und Arbeitsstrategien angewandt, erprobt, praktisch vertieft und reflektiert. Dies geschieht in einem Mixed-Reality-Game, das Präsenz-, augmented und virtuelle Planspielkomponenten verbindet und in Coachings begleitet und reflektiert.	
Prüfungsformen:	Schriftlicher Bericht (50%), Portfolio (50%)	
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits	
	Seminar	45 Std.
	Vor- und Nachbereitung	105 Std.
Präsenzzeit:	30 Std.	
Selbststudium:	120 Std.	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Esselborn-Krumbiegel, H. (2017): Richtig wissenschaftlich schreiben. Wissenschaftssprache in Regeln und Übungen; 2. Aufl.; Paderborn: Schöningh • Esselborn-Krumbiegel, H. (2006): Leichter lernen: Strategien für Prüfung und Examen; 2. Aufl.; Paderborn: Schöningh • Gellert, M., Nowak, C. (2014): Teamarbeit, Teamentwicklung, Teamberatung. Ein Praxisbuch für die Arbeit in und mit Teams; 5. Aufl.; Meezen: Limmer • Kraus, O. E. (Hrsg) (2010): Managementwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure: Leitfaden für die Berufspraxis; 2. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag • Schulz von Thun, F. et al. (2008): Miteinander reden 1-3; Reinbek bei Hamburg: Rowohlt 	

	<ul style="list-style-type: none">• Theuerkauf, J. (2012): Schreiben im Ingenieurstudium; Paderborn: Schöningh• Weber, D. (2017): Die erfolgreiche Abschlussarbeit für Dummies; 3. Aufl.; Weinheim: Wiley-VCH
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Rettungswesen, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik
Letzte Aktualisierung:	30.12.2020

5.7 Projekt Energie- und Gebäudetechnik

Modulnummer:	9B719
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	1,5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1, Projektwoche
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Viktor Kähm
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Viktor Kähm
Learning Outcome:	<p>Die Studierende bekommen eine fundierte Vorstellung von den unterschiedlichen Gewerken der TGA, sowie die technischen Zusammenhänge dieser Gewerke. Im Zuge der Projektbearbeitung lernen die Studierenden die Selbstorganisation durch Aufgabeverteilung in den gebildeten Arbeitsgruppen, sowie den Informationsaustausch zwischen den Gruppen.</p> <p>Womit: indem sie durch Team-Arbeit sich kennenlernen. Im Zuge der Bearbeitung eines Projekt-Teiles bekommen sie die Themen von TGA-Gewerken und deren Verflechtungen mit.</p> <p>Wozu: damit sie Lerngruppen bilden können und ein konkretes Bild von Studieninhalten haben.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • vereinfachte Berechnungen von Heizlast und Luftwechsel • Auswahl von Anlagenkomponenten • Erstellung von Projektdokumentation • Präsentation der Ergebnisse
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt
Prüfungsformen:	Bericht, Vortrag
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	45 Std./ 1,5 Credits Seminar 30 Std. Projektarbeit 15 Std.
Präsenzzeit:	35 Std.
Selbststudium:	10 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Sem. B1, parallel oder diesem folgend
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Laasch, T., Laasch, E.; Haustechnik: Grundlagen - Planung – Ausführung, Springer Vieweg; 13. Aufl. 2013
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	08.11.2022

5.8 Ingenieurmathematik 2

Modulnummer:	9B108/9B208/9B410/9B708/9B808
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B2
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. nat. Angela Schmitz
Dozierende:	Prof. Dr. rer. nat. Angela Schmitz
Learning Outcome:	Die Studierenden lösen basierend auf den in Ingenieurmathematik 1 erworbenen Kompetenzen – für sie teils strukturell bekannte und teils neue – mathematische Problemstellungen mit mathematischen Techniken und Strategien, welche jeweils für die im Abschnitt Modulinhalte genannten Themenbereiche charakteristisch sind, indem sie geeignete mathematische Techniken und Strategien auswählen und anwenden, Fragestellungen, Lösungswege und Ergebnisse mathematisch korrekt darstellen, Zusammenhänge nachvollziehbar begründen und Ergebnisse bewerten, um ihr Argumentieren, Abstrahieren und Hinterfragen von Sachverhalten zu schärfen sowie in weiterführenden Modulen ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit mathematischen Werkzeugen zu analysieren und zu modellieren.
Modulinhalte:	<p>1) Komplexe Zahlen: Komplexe Zahlenebene, Grundrechenarten, Normalform, Exponentialform, Hauptsatz der Algebra, komplexe Wurzeln, komplexer Logarithmus und komplexe Exponenten mit Anwendungen (z.B. komplexe Zeiger, Schwingungen).</p> <p>2) Integralrechnung mit Funktionen einer Veränderlichen: Stammfunktion, bestimmtes Integral, Integrationsregeln (u.a. partielle Integration, Substitution) und uneigentliche Integrale mit Anwendungen (z.B. Mittelwerte, Rotationsvolumen, Bogenlänge), Wegintegral vektorwertiger Funktionen mit Anwendungen (z.B. Arbeitsintegral).</p> <p>3) Integralrechnung mit Funktionen mehrerer Veränderlichen: Normalbereich in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten, Bereichsintegral mit Anwendungen (z.B. Massen-, Schwerpunkt-, Massenträgheitsmoment-, Flächenberechnung), Satz von Fubini, Transformationssatz mit Anwendungen (z.B. Kugelvolumen).</p> <p>4) Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung: Grundidee, Anfangswert- und Randwertprobleme, Richtungsfeld, Lösungsverfahren (Differentialgleichungen 1. Ordnung mit getrennten Variablen, Variation der Konstanten, lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Ansatz rechte Seite) mit Anwendungen (z.B. Abkühlung, radioaktiver Zerfall, Federpendel).</p> <p>5) Matrizen: Spezielle Matrizen, Rechenoperationen, Determinante, Entwicklungssatz, inverse Matrix, orthogonale Matrix, lineare Gleichungssysteme, lineare Unabhängigkeit, Eigenwerte und Eigenvektoren mit Anwendungen (u.a. Drehung, Spiegelung).</p>
Lehr- und Lernmethoden:	In Vorlesung und Übung werden interaktive Lehr-Lern-Methoden eingesetzt. In der Vorlesung werden mathematische Phänomene entdeckt, beschrieben, generalisiert, begründet und angewendet. Zur Nachbereitung der wöchentlichen Vorlesung und zur Vorbereitung auf die wöchentliche Übung bearbeiten die Studierenden im Anschluss an die Vorlesung eigenständig Übungsaufgaben, um die Themen der Vorlesung zu festigen und zu vertiefen. Auf Basis der Bearbeitung werden in der Übung in Arbeits- und Plenumsphasen Fragen zu Vorlesung und Übungsaufgaben besprochen sowie die mathematischen Konzepte vertieft.

	Materialien zur Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung werden im Lern-Management-System der TH Köln bereitgestellt.
Prüfungsformen:	Klausur (90 Min.)
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std. Übung 30 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Themen der Schulmathematik, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • Termumformungen und Lösen von Gleichungen • Funktionen (Polynome, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus) • Elementares Differenzieren und Integrieren • Gauß-Algorithmus, Polynomdivision • Flächen und Volumina elementarer geometrischer Formen Aus Ingenieurmathematik 1: <ul style="list-style-type: none"> • Vektorrechnung • Differentialrechnung mit Funktionen einer Veränderlichen • Differentialrechnung mit Funktionen mehrerer Veränderlichen Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Ingenieurmathematik 1 wird empfohlen.
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Arens, T. et al. (2015): Mathematik; Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum • Koch, J., Stämpfle, M. (2015): Mathematik für das Ingenieurstudium; 3. Aufl.; München: Carl Hanser Verlag • Papula, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1; 14. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg • Papula, L. (2015): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2; 14. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg • Papula, L. (2016): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3; 7. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg • Papula, L. (2014): Mathematische Formelsammlung, Für Ingenieure und Naturwissenschaftler; 11. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg • Stry, Y., Schwenkert, R. (2013): Mathematik kompakt, Für Ingenieure und Informatiker; 4. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik
Letzte Aktualisierung:	5.12.2019

5.9 Chemie

Modulnummer:	9B714										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B2										
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Viktor Kähm										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Viktor Kähm										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Erstellung von Reaktionsgleichungen und Mengenberechnungen - die relevanten Stoffe zur Wasser- und Abwasserbehandlung - die unterschiedlichen Korrosionsarten - häufig angewandte Brennstoffe - die Eigenschaften von einigen Kunststoffen <p>Die Studierenden verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Methoden der Wasserdesinfektion und Wasserenthärtung - die Stöchiometrie der Verbrennungsreaktionen <p>Die Studierenden können für die Anwendungen in der Neutralisation von Rauchgaskondensat, den Verbrennungs- und Desinfektions- Prozessen benötigte Stoffmengen und Reaktionsprodukte berechnen und geeignete Werkstoffe vorschlagen</p>										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • chemische Reaktionen: Stöchiometrie, einige Reaktionstypen, Gleichgewicht und Verschiebung von Gleichgewichten, Elektrochemische Spannungsreihe • Säuren/Basen, pH-Wert • physikalische und chemische Eigenschaften einiger Metalle, Korrosion • Wasser: Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, Wasserdesinfektion und Kesselspeisewasseraufbereitung • Kohlenwasserstoffen: Brennstoffe und ausgewählte Kunststoffe • einige anorganische und organische Verbindungen als Kältemittel 										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Projekt										
Prüfungsformen:	Klausur										
Workload (30 Std. \approx 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Praktikum	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	30 Std.										
Praktikum	30 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Kickelbick, G.; Chemie für Ingenieure, Pearson Studium (2008) • Mortimer, C. ,E.; Müller, U.; Chemie, Thieme Verlag (2010) • Kurzweil, P.: Chemie Aufgabensammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg (aktuelle Auflage) 										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Letzte Aktualisierung:	08.11.2022										

5.10 Informatik

Modulnummer:	9B771
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Englisch (Vorlesung), Deutsch (Übungen und Klausur)
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B1
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Felix Hausmann/ Prof. Dr.-Ing. Henning Hallmann
Dozierende:	Frau Maliutina, Ph. D.
Learning Outcome:	<p>Kursbeschreibung: Dieser Informatikkurs fokussiert sich auf Python-Programmierung und ist für Bachelor-Studierende des Studiengangs Erneuerbare Energien und Energie- und Gebäudetechnik konzipiert. Der Lehrplan zielt darauf ab, den Studierenden grundlegende und fortgeschrittene Kenntnisse im Umgang mit der Programmiersprache Python zu vermitteln. Am Ende des Kurses werden die Studierenden in der Lage sein Python zu nutzen, um Aufgaben aus dem Ingenieurbereich zu lösen, Daten zu analysieren und erste eigene Programme zu schreiben.</p> <p>Erworbenes Wissen und Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Kompetenz: Die Studierenden werden eine solide Grundlage in der Python-Programmierung erwerben, auf dem sie in weiterführenden Semestern oder dem Berufsalltag aufbauen können. • Problemlösungsfähigkeiten: Der Kurs wird die Fähigkeit der Studenten verbessern, komplexe Ingenieurprobleme unter Zuhilfenahme von Python zu lösen. • Datenanalyse: Durch die Einführung von Bibliotheken wie NumPy und Pandas, sowie dem Umgang mit Listen und Dictionaries lernen die Studierenden, Datenanalysen durchzuführen. • Softwareentwicklung: Die Einführung in die objektorientierte Programmierung (OOP) bereitet die Studierende auf die Entwicklung modularer und skalierbarer Software vor. <p>Praktische Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierung von Ingenieuraufgaben: Automatisierung repetitiver Aufgaben wie Berechnungen, Datensammlung und Berichtserstellung. • Datenbasierte Entscheidungsfindung • Entwicklung maßgeschneiderter Werkzeuge: Erstellung maßgeschneiderter Werkzeuge und Anwendungen, die speziell auf die Bedürfnisse im Studiengang Erneuerbare Energien und Energie- und Gebäudetechnik zugeschnitten sind.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Course Information and Introduction to Python <ul style="list-style-type: none"> • Basic Arithmetic Operators • Additional Arithmetic Operators • Comments • Data Input/Output • Variables • Introduction to JupyterHub 2. Operators, Statements and Data Types <ul style="list-style-type: none"> • Choice of two: Conditional operator • Comparison operators • Logical operators • Conditional statements • Data Types 3. Sequential Data Type: String <ul style="list-style-type: none"> • Properties of Strings • The function len • The f string formatting method • Built-in functions • String Methods

-
4. Lists, Tupels, Data Input
 - Lists
 - Tupels
 - Case conversion
 5. Introduction to for and while loops
 - Function of range
 - Using the Membership Operator in Python
 - Loops: for and while
 - List Comprehensions
 6. Functions
 - Custom Functions
 - Functions Without Parameters
 - Benefits of Using Functions
 - Introduction to the pass Keyword
 - Problem Solving with Functions
 7. Improving the code and review
 - Working with text files
 - Zip, enumerate
 - Improving the code and review
 8. Dictionaries and Libraries
 - Importing Libraries
 - NumPy and Pandas
 9. Anonymous Functions
 - Definition of Anonymous Functions
 - Single-use functions
 - Passing Anonymous Functions as Arguments to Other Functions
 - Combining with random module
 10. Introduction to Object-Oriented Programming (OOP)
 - OOP Python: Initials
 - Classes: Introduction, definition, creation
 11. Classes: Constructors, Destructors and Special Methods
 - Constructors and Destructors
 - Copying and Referencing Class Objects
 - Access Modifiers
 - Special methods
 12. Summary of the Course
 - Key Practices of Extreme Programming
 - Basics of debugging
 - Information on the final Exam

Lehr- und Lernmethoden:	Die Vorlesung behandelt Python-Grundlagen, die anhand von Beispielen veranschaulicht werden. Dabei sei anzumerken, dass die Vorlesung auf Englisch abgehalten wird. In praktischen Übungseinheiten in deutscher Sprache lernen die Studierenden wesentliche Python-Coding-Praktiken und lösen verschiedene Aufgaben, hauptsächlich in der JupyterHub-Umgebung. Zusätzlich wird die integrierte Entwicklungsumgebung Visual Studio Code (VSCoDE IDE) eingeführt, um den Umgang mit komplexeren Programmen einzuführen.								
Prüfungsformen:	Klausur schriftlich (60 min.)								
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">150 Std./5 Credits</td> </tr> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Übung	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • "Python Crash Course" by Eric Matthes. • "Automate the Boring Stuff with Python" by Al Sweigart. • "Think Python: How to Think Like a Computer Scientist" by Allen B. Downey. 								
	<u>Websites:</u>								

	<ul style="list-style-type: none">• https://www.python.org/ The official Python documentation which is a comprehensive guide to all aspects of Python.• https://www.codecademy.com/ Learn Python - Interactive Python learning platform for beginners.• https://www.geeksforgeeks.org/python-programming-language/ Contains a plethora of Python tutorials and exercises.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien
Letzte Aktualisierung:	01.08.2024

5.11 Strömungslehre

Modulnummer:	9B117/9B217/9B415/9B510/9B610/9B710/9B817													
Art des Moduls:	Pflichtmodul													
ECTS credits:	5													
Sprache:	Deutsch													
Dauer des Moduls:	Einsemestrig													
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B2													
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester													
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Claudia Ziller													
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Claudia Ziller und Team													
Learning Outcome:	Die Studierenden können die Unterschiede verschiedener Strömungsformen erklären; sie kennen die Energieformen von Fluiden und können Kräfte ermitteln, die von ruhenden und sich bewegenden Fluiden verursacht werden, indem sie maßgebliche Parameter und Grundgesetze theoretisch und experimentell erarbeiten, die Zusammenhänge einordnen, verstehen und schrittweise an Beispielen anwenden, um erste grundlegende Kompetenzen in der Lösung strömungsmechanischer Aufgaben zu erlangen.													
Modulinhalte:	<p>Grundlegende Eigenschaften von Fluiden Hydrostatik (hydrostatischer Druck, Auftrieb, Kräfte) Stromfadentheorie (Massen-, Energie-, Impulserhaltung) Modellregeln und Ähnlichkeitskennzahlen Strömungsformen (laminar, turbulent) und Grenzschichten Verluste in durchströmten Systemen Umströmung (Auftrieb, Widerstand)</p>													
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung ist eine Großveranstaltung, in der aktivierende Lehrmethoden eingesetzt werden (z.B. Erinnerungsabfragen/Think Pair Share/One Minute Paper/Audience Response Systems (PINGO)/Mini-Experimente/u.v.a.m.). Die Übertragung der abstrakten, theoretischen Zusammenhänge in Anwendungsbeispiele wird in Übungen angeboten. Die Studierenden werden ermutigt, die Übungsaufgaben selbstständig zu lösen. In Kleingruppen wird eine praktische Anwendung der Theorie erarbeitet: im Team wird die Durchführung eines Versuchs organisiert; jedes Teammitglied übernimmt Aufgaben; die Einzelergebnisse werden zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt und in einem Versuchsbericht dokumentiert. Durch die freiwillige Teilnahme kann eine Moduleilleistung erworben werden. Eine gezielte Vorbereitung auf die Klausur bieten Tutorien (Beginn nach der Projektwoche).</p> <p>Materialien zur Vor- und Nachbereitung (Vorlesungsmaterialien, Übungsaufgaben und Klausuraufgaben inkl. Lösungen, Unterlagen Praktikum) befinden sich online in ILIAS. Als Selbstlernkontrolle wird eine Probeklausur eine Woche vor der Modulprüfung angeboten.</p>													
Prüfungsformen:	Teilleistungen: 1x Klausur (90%), 1x Praktikum (10%)													
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum (inkl. Vor- und Nachbereitung)</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Tutorien</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>45 Std.</td> </tr> </table>		150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Praktikum (inkl. Vor- und Nachbereitung)	15 Std.	Tutorien	30 Std.	Vor-und Nachbereitung	45 Std.
150 Std./5 Credits														
Vorlesung	30 Std.													
Übung	30 Std.													
Praktikum (inkl. Vor- und Nachbereitung)	15 Std.													
Tutorien	30 Std.													
Vor-und Nachbereitung	45 Std.													
Präsenzzeit:	105 Std.													
Selbststudium:	45 Std.													
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in:													

	„Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1 „Technische Mechanik 1“, Sem. B1
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Bohl, W., Elmendorf, W. (2014): Technische Strömungslehre; 15. Aufl.; Würzburg: Vogel Fachbuchverlag• Strybny, J. (2012): Ohne Panik Strömungsmechanik!, Ein Lernbuch zur Prüfungsvorbereitung, zum Auffrischen und Nachschlagen mit Cartoons von Oliver Romberg; 5. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag• Zierep, J., Bühler, K. (2010): Grundzüge der Strömungslehre, Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide; 8. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag• Oertel, H. et. al. (2001): Übungsbuch Strömungsmechanik, Analytische und Numerische Lösungsmethoden, Softwarebeispiele; 3. Aufl.; Wiesbaden: Springer Vieweg und Teubner Verlag
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Energie- und Gebäudetechnik, Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Rettungswesen
Letzte Aktualisierung:	7.11.2019

5.12 Bauphysik

Modulnummer:	9B713								
Art des Moduls:	Pflichtmodul								
ECTS credits:	5								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	Einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B2								
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester								
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Pietro Di Biase								
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Pietro Di Biase								
Learning Outcome:	Die Studierenden sind in der Lage, Bauteile und Gebäude bauphysikalisch zu planen und zu bewerten indem Sie die Grundbegriffe aus der Physik und Bauphysik kennenlernen und anwenden, die zu analysierende Baukonstruktion normativ in den Gebäudekontext eingliedern um Nachweise entsprechend des Gebäudeenergiegesetzes durchführen zu können und die Grundlage von nachhaltigen Gebäuden zu schaffen.								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung Allgemeine Grundlagen, Kinematik, Energie, Fehlerrechnung • Wärmeschutz Grundlagen, Wärmetransport, Baulicher Wärmeschutz; Gebäudeenergiegesetz, Einführung Wärmeschutz in der TGA • Wasser in Bauwerken, Feuchteschutz Grundlagen, Baustoffe und Wasser, Kondensation auf und in Bauteilen, stationäre Feuchtebetrachtung von Bauteilen • Bau- und Raumakustik Grundlagen, Baulicher Schallschutz, Raumakustik, Messung der Schalldämmung, Einführung Bauakustik in der TGA 								
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung und Übung								
Prüfungsformen:	Präsenzprüfung oder Open-Book-Ausarbeitung								
Workload (30 Std. \triangleq 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Hausarbeit</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung, Hausarbeit	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Übung	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung, Hausarbeit	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine								
Empfohlene Literatur:	Wird während der Veranstaltung bekannt gegeben								
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine								
Letzte Aktualisierung:	01.03.2022								

5.13 Building Information Modeling

Modulnummer:	9B759										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B3										
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Niels Bartels										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Niels Bartels, Herr Sturm, M. Eng.										
Learning Outcome:	Die Studierenden verstehen den Grundgedanken von Building Information Modeling (BIM) und dessen Bedeutung für den Gebäudelebenszyklus. Sie lernen die Zusammenhänge, Prozesse, Schnittstellen und Abhängigkeiten der EGT/TGA zu anderen am Bau beteiligten Disziplinen kennen, die erforderlich sind, um fachübergreifend, interdisziplinär und lebenszyklusorientiert zu arbeiten. Die Studierenden können mithilfe der BIM-Methodik den Datenaustausch zwischen den Gewerken und Baubeteiligten analysieren, integral und vernetzt konzipieren und hierfür geeignete Software-Anwendungen bedienen.										
Modulinhalte:	<p>BIM-Einführung, Grundsätze und Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition, Motivation, Vorteile, Schwierigkeiten von BIM - Projektdurchführung mit BIM: Rollen (spez. BIM-Manager) - Prozessuale und rechtliche Grundlagen (z. B. AIA, BAP) <p>Prozesse und Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über vorhandene Richtlinien und Normen - BIM-Prozessbetrachtung - Übersicht über die Rollen und Verantwortlichen im Rahmen der BIM-Methode <p>Informationen im Lebenszyklus und Datenaustauschformate</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung und Informationsinhalt von Gesamtmodellen und Fachmodellen - Objektorientierte Modellierung und erforderliche Informationen - Informationsmanagement im Lebenszyklus und Anforderungen an Datenaustauschformate, (z. B. IFC Schnittstellen nach ISO 16739, BCF, COBie) <p>Anwendungsfälle von BIM</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kollisionsprüfungen, Simulationen - Integration von Kosten und Terminen - Nutzung der BIM-Methode in der Nutzungsphase - Projektorientierte Schulung in speziellen Softwareanwendungen wie liNear, Hottgenroth, Autodesk (AutoCAD und Revit) und Desite 										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung mit Diskursanteilen und praxisnahen Übungsaufgaben sowie seminaristischen Workshops										
Prüfungsformen:	Projektarbeit, Klausur										
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshop</td> <td>45 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>45 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Workshop	45 Std.	Vor- und Nachbereitung	45 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	30 Std.										
Workshop	45 Std.										
Vor- und Nachbereitung	45 Std.										
Präsenzzeit:	105 Std.										
Selbststudium:	45 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module</p> <p>„CAD“, Sem. B1</p> <p>„Informatik“, Sem. B2</p> <p>„Bauphysik“, Sem. B2</p>										

Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Werkstofftechnik“, Sem. B1 „Technische Mechanik 2“, Sem. B2
Empfohlene Literatur:	Wird während der Veranstaltung bekannt gegeben.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	08.11.2022

5.14 Sanitärsysteme

Modulnummer:	9B752												
Art des Moduls:	Pflichtmodul												
ECTS credits:	5												
Sprache:	Deutsch												
Dauer des Moduls:	Einsemestrig												
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B3												
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester												
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. physiol. Nina Kloster												
Dozierende:	Prof. Dr. rer. physiol. Nina Kloster												
Learning Outcome:	Die Studierenden sind in der Lage die Trinkwasserinstallation, Gebäude- und Grundstücksentwässerung sowie Sanitärausstattung unter Berücksichtigung der einschlägigen Regelwerke zu konzipieren und zu planen. Sie können Regelwerke zur Sanitärtechnik anwenden und erlerntes Wissen in Projekten (spez. im HKSE-Projekt) anwenden und umsetzen. Die Studierenden verstehen die Schnittstellen zu anderen Gewerken (Heizung, Klima).												
Modulinhalte:	<p>Trinkwasserinstallation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen an das Trinkwasser (TVO) - Trinkwasserhygiene - Regeln zur Sicherung des Trinkwassers und zur Leitungsverlegung - Dimensionierung von Trinkwasser-Leitungssystemen (Kalt- und Warmwasser, Zirkulation) - Werkstoffe für Sanitärleitungen <p>Trinkwassererwärmung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bauarten von Trinkwassererwärmern - Auslegung von Trinkwassererwärmern, Speicher und Leitungssystemen <p>Ableitung von Abwasser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionierung von Abwasserleitungen - Arten der Dachentwässerung • Grundleitungen für Grau- und Schmutzwasserableitung 												
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Gruppenarbeit												
Prüfungsformen:	Klausur, Projektbericht und Präsentation der Gruppenarbeit												
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>150 Std./ 5 Credits</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> <td></td> </tr> </table>	150 Std./ 5 Credits			Vorlesung	30 Std.		Praktikum	30 Std.		Vor- und Nachbereitung	90 Std.	
150 Std./ 5 Credits													
Vorlesung	30 Std.												
Praktikum	30 Std.												
Vor- und Nachbereitung	90 Std.												
Präsenzzeit:	60 Std.												
Selbststudium:	90 Std.												
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Bauphysik“, Sem. B1 „Chemie“, Sem. B2												
Empfohlene Literatur:	<p>Kistemann, T: Gebäudetechnik für Trinkwasser; Springer Verlag (2012) Feurich, H: Sanitärtechnik Band 1 und 2; Krammer-Verlag (2005) Pistohl, W: Handbuch der Gebäudetechnik Bd. 1; Sani-tär/Elektro/Förderanlagen, Werner Verlag (aktuelle Auflage)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaßner, A: Der Sanitärinstallateur, Verlag Handwerk und Technik (2005) 												
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine												
Letzte Aktualisierung:	01.03.2022												

5.15 Betriebswirtschaft und Marketing

Modulnummer:	9B128/9B223/9B421/9B517/9B617/9B823
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Dr. pol. Chong Dae Kim
Dozierende:	Dr. pol. Chong Dae Kim, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kath-Petersen
Learning Outcome:	<p>Betriebswirtschaft:</p> <p>Die Studierenden ordnen betriebswirtschaftliche Grundlagen im Unternehmensablauf ein und beurteilen wirtschaftliche Zusammenhänge; sie planen erwerbswirtschaftliche Produktionsabläufe, erkennen entscheidungsrelevante Zusammenhänge im Finanzierungsbereich und lernen einen Businessplan zu erstellen, indem sie Abläufe der Buchhaltung zuordnen, Zahlungsströme und die dazugehörigen Warenflüsse erkennen und die strategische Ausrichtung von Unternehmen planen und analysieren, damit sie im Rahmen ihrer Industrietätigkeit wirtschaftliche Zusammenhänge problemorientiert anwenden und Zielkonflikte im Unternehmensablauf erfolgreich lösen.</p> <p>Marketing:</p> <p>Die Studierenden formulieren erfolgreiche Marketingstrategien im Investitionsgüterbereich. Sie gestalten Vertriebsstrukturen und Aktivitäten; sie identifizieren Einflussgrößen im Vertrieb wettbewerbsintensiver Produktgruppen, indem sie die vier wesentlichen Einflussgrößen im Produktmarketing (4Ps) übertragen und daraus Strategien ableiten, damit sie im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit erfolgreich neue Produkte im Markt einführen und bestehende Produkte konsolidieren</p>
Modulinhalte:	<p>Marketing/Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Käuferverhalten • Der Marketingplan als Grundlage für die Marketingstrategie • Grundlage Verkauf • Einfluss des operativen Marketings auf den Verkauf <p>Finanzierung und Investition</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Investitionsentscheidungen • Finanzierungsentscheidungen • Risikomanagement <p>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wieso gibt es Unternehmen? • Bedürfnisse und Güter • Die Träger der Wirtschaft • Die Prinzipien des betriebswirtschaftlichen Denkens und Handelns • Herausforderungen und Ziele von Organisationen <p>Rechnungswesen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Rechnungswesens • Ursprünge und Rollenverständnis • Internes Rechnungswesen • Externes Rechnungswesen <p>Businessplan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Businessplans

	<ul style="list-style-type: none"> • Marktanalyse • Kosten- und Preisstrategie • Prozess- und Logistik 								
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Die Vorlesung vermittelt theoretisches Wissen und aktiviert die Studierenden durch Classroom Assessment Techniques. Die Studierenden werden durch peer instruction zur Interaktion animiert.</p> <p>Die Übung ist mit der Vorlesung eng verzahnt und vertieft die Kenntnisse mittels Fallstudien; Gruppenarbeit fördert die Teamfähigkeit der Teilnehmer*innen.</p>								
Prüfungsformen:	Hausarbeit								
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Übung	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Wöhe, G. et al. (2016); Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 26. Aufl.; München: Vahlen Verlag • Straub, T. (2015); Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 2. Aufl.; Hallbergmoos: Pearson Verlag • Eisenführ, F. (2004); Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 4. Aufl.; Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag • Kotler, P. (2016); Grundlagen des Marketing; 6. Aufl.; Hallbergmoos: Pearson Verlag • Bitz, M. (Hrsg.) (2005): Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre; 5. Aufl.; München: Vahlen Verlag • Schultz, V. (2003); Basiswissen Rechnungswesen; 3. Aufl.; München: dtv • Klunzinger, E. (2009); Grundzüge des Gesellschaftsrechts; 15. Aufl.; München: Vahlen Verlag 								
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Bau- und Landmaschinentechnik, Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Rettungssingenieurwesen								
Letzte Aktualisierung:	21.11.2019								

5.16 Heiz- und Kühlsysteme 1

Modulnummer:	9B746
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B3
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.- Ing. Maik Dapper
Dozierende:	Prof. Dr.- Ing. Maik Dapper
Learning Outcome:	<p>Modulziel 1</p> <p>Die Studierenden können die Heiz- und Kühl- für Neubauten und den Altbestand ermitteln. Dies erfolgt unter Beachtung der Anforderungen gesetzlicher Vorgaben, den Regeln der Technik sowie unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung. Sie erhalten ein Gesamtverständnis für die Zusammenhänge zwischen der Gestaltung der Gebäudehülle, der Gebäudenutzung und den Einfluss auf den Energiebedarf. Als Analysemöglichkeit bestehender Strukturen werden die Möglichkeiten der Thermographie als auch deren Einsatzgrenzen vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden können eigenständig Kennwerte für unterschiedliche Gebäude ermitteln und diese anhand gegebener Vergleichsparameter unter Berücksichtigung normativer und regulativer Anforderungen bewerten. Zudem wird in Hinblick auf die Sanierung auf den historischen Bauverlauf und die in den jeweiligen Epochen angewendete Gebäudedämmung mit den üblicherweise vorliegenden U-Werten der unterschiedlichen Strukturen eingegangen.</p> <p>Modulziel 2</p> <p>Die Studierenden kennen und verstehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erforderliche Komponenten und Bauteile für anlagen-hydraulische Systeme, Anlagenkennlinien - Die Bedeutung der Anlagenhydraulik für einen stabilen Betrieb - Pumpen-, Ventilator- und Ventilkennlinien - Aufbau und Betriebsverhalten von Pumpen und Ventilatoren sowie deren Regelungsarten - Effizienzklassifizierung von Heizungspumpen - Grundlagen der Gefälleströmung (Entwässerung, Sanitär, etc.) <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schaltschemata von hydr. Schaltungen zeichnen und interpretieren - Leitungsnetze dimensionieren - Einen hydraulischen Abgleich rechnerisch durchführen - Druckverlauf-Diagramme in einem hydr. System mit Höhendifferenzen zeichnen & die zugehörige Druckhaltung konzipieren - Pumpen und Ventilatoren dimensionieren und auswählen - Das Teillastverhalten von Wärmeübertragern in hydraulischen Heizkreisläufen berechnen und beurteilen - Hydraulische Schaltungen auswählen
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Heizlast • Kühllast • Thermographie • Grundlagen in Excel • Aufbau, Eigenschaften und Betriebsverhalten hydr. Systemkomponenten (Pumpen, Ventilatoren, Ventile, 3-Wege-Mischer, hydraulische Weiche, Druckminderer, Sicherheitsventile, Wärmeübertrager) • Systemdarstellung und -analyse (Druckhaltung, Lagedruck, Druck-Weg-Diagramme) • Systemverhalten (hydraulischer Abgleich, Ventilautorität)

Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung mit Diskursanteilen und praxisnahen Übungsaufgaben
Prüfungsformen:	Klausur in Präsenz oder Open-Book-Ausarbeitung (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 60 Std. Übung 15 Std. Vor- und Nachbereitung 75 Std.
Präsenzzeit:	75 Std.
Selbststudium:	75 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Technische Mechanik“, Sem. B1 „CAD“, Sem. B1
Empfohlene Literatur:	Auswahl: Jeweils die aktuelle Ausgabe von: <ul style="list-style-type: none"> • DIN 4108-2 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz • DIN EN 12831-1 Energetische Bewertung von Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast – Teil 1: Raumheizlast, Modul M3-3 • DIN TS 12831-1 Verfahren zur Berechnung der Raumheizlast – Teil 1: Nationale Ergänzungen zur DIN EN 12831-1, mit CD-ROM • DIN EN ISO 6946 Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren • VDI 2078 Berechnung der thermischen Lasten und Raumtemperaturen (Auslegung Kühllast und Jahressimulation) • Gebäudeenergiegesetz – GEG • Energieeinsparverordnung – EnEV • Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG • Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) 3.5 Raumtemperaturen • Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) 4.1 Sanitäräume • Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) 4.4 Unterkünfte • DGUV-Regeln • Burkhardt/Kraus; Projektierung von Warmwasserheizungen • Bohl, W.; Elmendorf, W.; Technische Strömungslehre • Bohl, W.; Strömungsmaschinen Band 1 • Hydraulik in der Gebäudetechnik, Siemens Building Technologies • VDI 2073 • VDMA 24199
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	10.03.2022

5.17 Raumluftechnik 1

Modulnummer:	9B747										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B3										
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Felix Hausmann										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Felix Hausmann										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktion von raumluftechnischen Anlagen. Anforderungen an die Behaglichkeit, die Hygiene und die Luftführung – einschließlich des Brandschutzes – können sie benennen. Die Studierenden sind in der Lage, die Auslegung der Anlagen anhand von h,x-Prozessverläufen wissenschaftlich fundiert zu analysieren.</p> <p>Anlagen der Raumluftechnik können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls entworfen, konzipiert und messtechnisch abgenommen werden. Die Studierenden sind weiterhin befähigt zu raumluftechnischen Optimierungen Stellung zu nehmen.</p>										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation von RLT-Anlagen • RLT-Komponenten, Luftarten, Behaglichkeitskriterien • Ermittlung von Luftvolumenströmen und Lasten sowie deren Darstellung im h,x-Diagramm • Praktische Messungen zu Abnahmen von RLT-Anlagen • Dezentrale und zentrale Systeme sowie deren brandschutztechnische Anforderungen • Hygienische Anforderungen an RLT-Anlagen • Raumluftechnik gemäß Nutzung (Krankenhaus, Büro, Schule, Industrie, Wohnungslüftung, Küche, Garage, Verkaufs- und Versammlungsstätte) 										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung mit Diskursanteilen und praxisnahen Übungsaufgaben sowie seminaristischen Workshops										
Prüfungsformen:	Klausur in Präsenz oder Open-Book-Ausarbeitung (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)										
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>24 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshop</td> <td>06 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	24 Std.	Workshop	06 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	24 Std.										
Workshop	06 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Wärmeübertragung“, Sem. B1</p> <p>„Strömungslehre“, Sem. B2</p> <p>„Technische Thermodynamik“, Sem. B3</p>										
Empfohlene Literatur:	Wird während der Veranstaltung bekannt gegeben.										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Letzte Aktualisierung:	20.11.2022										

5.18 Elektrische Gebäudeausrüstung

Modulnummer:	9B735										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B3										
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. biol. hum. Jörg Reintsema										
Dozierende:	Prof. Dr. rer. biol. hum. Jörg Reintsema										
Learning Outcome:	Die Studierenden erwerben grundlegende Schlüsselkompetenzen in den Bereichen der elektrischen Installationstechnik. Dieses Basiswissen soll anschließend in den Fächern Gebäudesystemtechnik erweitert und wiedererkannt sowie im Projekt angewandt werden. Sie können die Zusammenhänge der elektrischen Komponenten der Gebäudetechnik einordnen, verstehen und an Beispielen anwenden. Sie besitzen erste grundlegende Kompetenzen für die Planung elektrischer Gebäudeausrüstung.										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Gebäudeinstallationen (Kabel/Leitungen, Dimensionierung, Einspeisung, Trafo etc.) • Strukturierte Verkabelung • Licht-/Beleuchtungstechnik • Blitzschutzanlagen • Elektroakustische Anlagen • Einbruchmeldeanlagen • Zugangskontrollsysteme • Videoüberwachung • Brandmeldeanlagen 										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung (50%), Übung (25%), Praktikum (25%)										
Prüfungsformen:	Klausur										
Workload (30 Std. \approx 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Elektrotechnische Grundlagen“, Sem. B1										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • DIN VDE 0100, Bastian, Springer: Fachkunde Elektrotechnik; Verlag Europa-Lehrmittel • Recknagel, Sprenger, Schrameck: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; Oldenbourg Verlag 										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Letzte Aktualisierung:	08.11.2022										

	<ul style="list-style-type: none">• Stephan, P. et al. (2017): Thermodynamik; 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag• Baehr, H. D., Kabelac, S. (2016): Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen; 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik
Letzte Aktualisierung:	09.11.2022

5.20 Praxisphase

Modulnummer:	9B748
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	15
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B4
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing Michaela Lambertz
Dozierende:	Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs Energie- und Gebäudetechnik
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden kennen Arbeitsmethoden und Arbeitsabläufe in Unternehmen, arbeiten selbstständig im Team, erkennen und nutzen Strukturen im Betrieb für die eigene Arbeit, können Informationen beschaffen, wickeln eigenverantwortlich Teilaufgaben in Projekten ab und berichten darüber. Sie erkennen eigene Stärken und Schwächen und können diese bei der Auswahl der zukünftigen Berufswahl berücksichtigen.</p> <p>Das Modul vermittelt umfangreiche Praxiserfahrungen und Sozialkompetenz. Es fördert Eigenverantwortung, Teamfähigkeit und Gruppenarbeit im Unternehmen.</p>
Modulinhalte:	<p>Ingenieurnahe, weitgehend selbstständige Mitarbeit in mindestens einem, höchstens in zwei der folgenden Arbeitsbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung, Ausführung • Beratung • Konstruktion, Entwicklung • Bauverwaltung, Gebäude-, Projektmanagement • Ver- und Entsorgung • Vor der Praxisphase muss an einer TH-Informationsveranstaltung teilgenommen werden; nach Abschluss der Praxisphase ist ein Bericht zu erstellen
Lehr- und Lernmethoden:	Praktische ingenieurnahe Tätigkeit im Unternehmen
Prüfungsformen:	Praxisphasenbestätigung (Zeugnis), Teilnahmebestätigung Informationsveranstaltung, Schriftlicher Bericht und Präsentation (unbenotet)
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	450 Std./15 Credits
Präsenzzeit:	440 Std.
Selbststudium:	10 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module der Fachsemester B1 bis B3
Empfohlene Literatur:	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	01.12.2022

5.21 Regelungstechnik

Modulnummer:	9B755												
Art des Moduls:	Pflichtmodul												
ECTS credits:	5												
Sprache:	Deutsch												
Dauer des Moduls:	Einsemestrig												
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B4												
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester												
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Müller												
Dozierende:	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Müller												
Learning Outcome:	Die Studierenden sind in der Lage, eine technische Anlage aus einer regelungstechnischen Perspektive zu analysieren und - basierend auf diesen Untersuchungen - eine stabile und optimierte Regelung zu entwerfen und in Betrieb zu nehmen. Hierzu verstehen die Studierenden die Mittel zur Beschreibung von regelungstechnischen Aufgaben, charakteristische Kennlinien, Größen und Verhalten von Regelkreisgliedern, Eigenschaften und Verhalten von stetigen und unstetigen Reglern, Regelkreise und deren stationäres und dynamisches Verhalten.												
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Beschreibungsmittel der Regelungstechnik • Analyse von Regelstrecken, Ermittlung charakteristischer Streckengrößen • Eigenschaften und Verhalten von Reglern • Regelkreise und deren Verhalten (Güte, Stabilität, Optimierung) • Einstellregeln für stetige Regler • Erweiterte Regelkreisschaltungen 												
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Das projektorientierte Modul setzt das flipped classroom-Konzept um. Die Vermittlung des theoretischen Wissens erfolgt größtenteils über Videos, welche Studierende in eigener Organisation für die Vorbereitung auf die Präsenztermine (Praktikum) durcharbeiten. Regelmäßige Sprechstunden und individualisierte Übungen dienen der engen Betreuung der Studierenden bei ihrer Vorbereitung. Zur Vermittlung der Kernkompetenzen werden die Studierenden zusätzlich durch Impulsvorlesungen und Übungen begleitet. Begleitend zur Vermittlung des theoretischen Wissens wird in einem Praktikum in Kleingruppen eine konkrete praktische Anwendung der Theorie erarbeitet: im Team wird die Durchführung von Laborversuchen organisiert; jedes Teammitglied übernimmt Aufgaben; die Einzelergebnisse werden zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt. Die Vorbereitung auf das Praktikum wird durch ein Zugangskolloquium überprüft, die Ergebnisse in einem Praktikumsbericht zusammengefasst.</p> <p>Materialien zur Vor- und Nachbereitung (Vorlesungen als YouTube-Videos, Online-H5P-Übungsaufgaben inkl. Lösungen, Zugang Virtualisiertes 360°-Labor, Unterlagen für das Praktikum, Bedienung von Laborgeräten als YouTube-Videos, Skript, etc.) befinden sich online. Vor Ende eines Moduls besteht die Möglichkeit einer Lernkontrolle durch einen Selbsttest.</p>												
Prüfungsformen:	Klausurarbeit (60%), Zugangskolloquium (40%)												
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Tutorien</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>60 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	20 Std.	Praktikum	20 Std.	Tutorien	20 Std.	Vor- und Nachbereitung	60 Std.
150 Std./5 Credits													
Vorlesung	30 Std.												
Übung	20 Std.												
Praktikum	20 Std.												
Tutorien	20 Std.												
Vor- und Nachbereitung	60 Std.												
Präsenzzeit:	70 Std.												
Selbststudium:	80 Std.												
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in:												

	Module von B1-B3
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Serge Zacher, Manfred Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure – Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen• Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik: Steuerungs- und Regelungstechnik für die Versorgungstechnik
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	09.02.2025

5.22 Heiz- und Kühlsysteme 2

Modulnummer:	9B758
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	2
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B4
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Maik Dapper
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Maik Dapper
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden verstehen in HuK2 den Aufbau und die Funktion von Wärme- und Kälteverteilssystemen in Gebäuden sowie den aus der gewünschten Behaglichkeit resultierenden Anforderungen. Hierbei wird – auf dem Modul HuK1 aufbauend – der Einfluss der Gebäudehülle auf die Behaglichkeit und damit auf die Auswahl eines Wärmeübertragungssystems aufgezeigt. Die vielfältigen Übergabesysteme an den Raum werden bzgl. deren Anwendungsgrenzen behandelt. Die sich unterscheidenden Verteilssysteme werden unter Einbindung der Inhalte des Moduls HuK1 vertieft. Des Weiteren werden die einzuhaltenden Anforderungen an einen sicheren Betrieb verstanden. Übergreifend werden die zu berücksichtigenden normativen und regulativen Anforderungen verinnerlicht.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Wärme-/ Kältesysteme planen und ausführen sowie vorliegende Fehler in geplanten/bestehenden Anlagen identifizieren.</p>
Modulinhalte:	<p>Das Modul Heiz- und Kühlsysteme 2 umfasst die Anforderungen an moderne Wärme-/Kälteverteilssysteme und -übertrager im Neubau/Bestand. Abgegrenzt hierzu wird im Modul Heiz- und Kühlsysteme 1 detailliert auf die Wärme-/Kälteerzeuger eingegangen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - historische Entwicklung der Heizungstechnik - thermische Behaglichkeit (intermediäre Bedingungen, physiologische Randbedingungen, physikalische Umweltbedingungen, Thermoregulation, thermische Raumklimaparameter, Wärmebilanz des Menschen, PMV, PPD, Darstellung des Heiz-/Kühlprozesses im Raum im Mollier-h-x-Diagramm) - Raumheizkörper (Heizkörperarten, Besonderheiten / Anforderungen, leistungsmindernde Faktoren, Auslegung, Auswahl, Grundgleichungen für Heizkörper und Darstellung des Heizprozesses im Heizflächenauslegungsdiagramm, Wärmeübertragerkennwert, Selbstregelleffekt von Raumheizkörpern, ...) - Flächenheizung / -kühlung (Auslegung Fußboden- / Wand- / Deckenheizflächen, Bauarten, Verlegearten, Bewertung von Materialien und leistungsmindernden Faktoren, Sonderanwendungen) - Verteilungssysteme und Rohrnetze für Heiz- und Kühlzwecke (offen / geschlossen, Ein- / Zweirohrheizung, Varianten von Verteilungssystemen, Auslegung) - Sicherheitseinrichtungen (Auslegung von Sicherheitsventilen, Druckbegrenzern, Wassermangelsicherungen, Druckhaltesystemen, ...) - Einfluss falscher Auslegung / Betrieb (insbesondere Wasserchemie & Korrosion) - Leitungsverlegung und deren Dämmung sowie Brandschutz in Abhängigkeit der Anwendung / örtlichen Situation - Regelungsvarianten - Funktionsweise und Auslegung von Bauteilen / Komponenten - Anforderungen an die Sanierung im Bestand - Kennwerte - Aufbau, Nutzen und Anwendung eines Raumbuches - nationale und europäische normative / regulative Anforderungen - Grundlagen in Excel
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung mit Diskursanteilen und praxisnahen Übungsaufgaben
Prüfungsformen:	Klausur in Präsenz oder Open-Book-Ausarbeitung (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)

Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung/Übung Praktikum Vor- und Nachbearbeitung	60 Std. 15 Std. 75 Std.
Präsenzzeit:	75 Std.	
Selbststudium:	75 Std.	
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Technische Mechanik“, Sem. B1 „CAD“, Sem. B1 „Technische Thermodynamik“, Sem. B3 „Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B3	
Empfohlene Literatur:	Auswahl: Jeweils die aktuelle Ausgabe von: - Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.-J.; Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenburgverlag (2014) - Kraus, R.; Arbeitskreis der Dozenten für Heizungstechnik; Heizungstechnik / Projektierung von Warmwasserheizungen, Oldenburg Wissenschaftsverlag (2001) - Burkhard, W.; Arbeitskreis der Dozenten für Heizungstechnik; Die Warmwasserheizung, Deutscher Industrieverlag (2016) - sowie der in den Vorlesungen angegebenen Normen / Regelwerken / Arbeitsblättern / Richtlinien / Verordnungen	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine	
Letzte Aktualisierung:	06.10.2022	

5.23 Raumluftechnik 2

Modulnummer:	9B772										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B4										
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Felix Hausmann										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Felix Hausmann										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Raumluftechnik auf Sonderbauten, wie z.B. Krankenhäuser, Verkaufsstätten, Garagen etc. anwenden • alternative Lösungsansätze für besondere lüftungstechnischen Anwendungen formulieren • brandschutztechnischen Anforderungen erkennen und projektbezogen anwenden • konkrete entrauchungstechnische Anforderungen erkennen und unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten umsetzen • Lüftungsanlagen zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen konzipieren <p>indem sie anhand konkreter Praxisprojekte die Wirksamkeit und Betriebssicherheit von raumluftechnischen Anlagen in verschiedensten Sonderbauten und Gebäuden bewerten können</p> <p>um im Berufsleben bei Großprojekten Lüftungsanlagen, Entrauchungsanlagen und Druckbelüftungssysteme auslegen, bewerten und optimieren können.</p>										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftungsanlagen in Krankenhäusern • Lüftung und Entrauchung von Verkaufsstätten, Versammlungsstätten, Garagen – Grundlagen, Normen, Planung, Ausführung und Abnahme • Brandschutz von Lüftungsanlagen (Brandschutzklappen, Rauchschutzklappen etc.) • Rauchfreihaltung von Rettungswegen – Anforderungen, Auslegung, Ausführung • Praxisteil mit Sichtung und Prüfung von Anlagen in Sonderbauten 										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung mit Diskursanteilen und praxisnahen Übungsaufgaben sowie seminaristischen Workshops										
Prüfungsformen:	Klausur in Präsenz oder Open-Book-Ausarbeitung (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)										
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>24 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshop</td> <td>06 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	24 Std.	Workshop	06 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	24 Std.										
Workshop	06 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Raumluftechnik 1“, Sem. B3										
Empfohlene Literatur:	Wird während der Veranstaltung bekannt gegeben.										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Letzte Aktualisierung:	27.04.2022										

5.24 Gesundheit und Komfort

Modulnummer:	9B750								
Art des Moduls:	Pflichtmodul								
ECTS credits:	5								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	Einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5								
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester								
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. physiol. Nina Kloster, Prof. Dr.-Ing. Pietro Di Biase								
Dozierende:	Prof. Dr. rer. physiol. Nina Kloster, Prof. Dr.-Ing. Pietro Di Biase								
Learning Outcome:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Akustik, der Luftqualität und -hygiene, des thermischen und visuellen Komforts. In Gruppenarbeit vertiefen die Studierenden einen Teilaspekt und entwickeln selbstständig eine Forschungsfrage. Sie analysieren durch messtechnische Versuche die komplexen Zusammenhänge gesundheits- und komfortrelevanter Raumparameter und verfassen abschließend eine wissenschaftliche Arbeit.								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliches Arbeiten • Datenbankrecherche, Stand der Technik, Entwicklung eines Versuchs- oder Studienplans, Durchführung eines Versuchs, Ergebniserhebung und -interpretation, Diskussion und Feedback, Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit • Thermischer Komfort Definition, Indikatoren, Kategorien, relevante Normen operative Temperatur, Temperaturgradient, Strahlungsasymmetrie, Zugluft (Draft Risk, Abgleich von Luftauslässen), Luftfeuchtigkeit, Berechnungs- u. Messverfahren • Akustischer Komfort Definition, Indikatoren, Kategorien, relevante Normen Bau- und Raumakustik, Nachhallzeiten, Sprachverständlichkeit, Schalldämmmaß, Trittschallpegel, Berechnungs- u. Messverfahren, Akustik in der Anlagentechnik • Visueller Komfort Definition, Indikatoren, Kategorien, relevante Normen Tages- und Kunstlicht, Beleuchtungsstärke, Lichtfarbe, Tageslicht-quotient, Blendung, Reflexion, Berechnungsverfahren, Messverfahren • Luftqualität und -hygiene Definition, Indikatoren, Kategorien, relevante Normen und Richtlinien, Grob- u. Feinstaubfiltrierung im Gebäude, Emissionen (z. B. VOC), CO², Luftfeuchtigkeit, Luftwechselzahlen, Berechnungs- u. Messverfahren 								
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Gruppenarbeit								
Prüfungsformen:	Klausur, Projektbericht und Präsentation der Gruppenarbeit								
Workload (30 Std. \triangleq 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung/Übung</td> <td style="text-align: right;">10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Coaching</td> <td style="text-align: right;">50 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung/Übung	10 Std.	Coaching	50 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung/Übung	10 Std.								
Coaching	50 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Bauphysik“, Sem. B2 „Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B3 „Raumluftechnik 1“, Sem. B3								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Handbücher der Dozenten für Heizungstechnik und Klimatechnik • Rietschel, H.; Esdorn, H.; Raumklimatechnik Band 1bis 3, Springer (2007) 								

	<ul style="list-style-type: none">• Baer R: Beleuchtungstechnik Grundlagen (2016)• Jann O: Innenraumluftqualität und Bauprodukte (2018)• Fuchs H: Raum-Akustik und Lärm-Minderung: Konzepte mit innovativen Schallabsorbern und -dämpfern (2017)
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	01.03.2022

5.25 Heiz- und Kühlsysteme 3

Modulnummer:	9B774									
Art des Moduls:	Pflichtmodul									
ECTS credits:	5									
Sprache:	Deutsch									
Dauer des Moduls:	Einsemestrig									
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5									
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester									
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Maik Dapper									
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Maik Dapper									
Learning Outcome:	Die Studierenden erlernen die Auslegung, die Aufstellung und den Betrieb / Funktion unterschiedlicher Wärmeerzeuger sowie der Bereitstellung der Energieträger / -lager. Mit den Inhalten aus HuK1 und HuK2 können Sie basierend auf den lokal vorliegenden Bedingungen den/die energetisch und wirtschaftlich optimalen Wärmeerzeuger bei sicherem Betrieb auswählen und auslegen. Dies gilt zum einen für Bestandsgebäude als auch für den Neubau. Die europäischen und nationalen normativen und regulativen Vorgaben werden berücksichtigt.									
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Systeme und Anforderungen an die Auslegung / Aufstellung und den Betrieb von <ul style="list-style-type: none"> - Wärmeerzeuger mit Biomasse-Festbrennstoff - Fernwärme - zentrale / dezentrale Elektroheizung - Brennwertechnik (Gas & Öl) <ul style="list-style-type: none"> - Heizöltanks - Strahlungsheizung (Hell- und Dunkelstrahler) - Abwärmenutzung - BHKW/KWK • nationale und europäische Anforderungen • nationale Förderprogramme • Kennzahlenermittlung und Vergleich • Sanierung • Heizzentralen (Raumbedarf + Aufbau) • Grundlagen in Excel 									
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung mit Diskursanteilen und praxisnahen Übungsaufgaben									
Prüfungsformen:	Klausur in Präsenz oder Open-Book-Ausarbeitung (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)									
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">60 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">75 Std.</td> </tr> </table>		150 Std./5 Credits		Vorlesung	60 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	75 Std.
150 Std./5 Credits										
Vorlesung	60 Std.									
Praktikum	15 Std.									
Vor- und Nachbereitung	75 Std.									
Präsenzzeit:	75 Std.									
Selbststudium:	75 Std.									
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Technische Mechanik“, Sem. B1 „CAD“, Sem. B1 „Technische Thermodynamik“, Sem. B3 „Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B3 „Heiz- und Kühlsysteme 2“, Sem. B4 „Regelungstechnik“, Sem. B4									
Empfohlene Literatur:	Auswahl: Jeweils die aktuelle Ausgabe von:									

	<ul style="list-style-type: none">• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.-J.; Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenburgverlag (2014)• IKET (Hrsg.); Pohlmann - Taschenbuch der Kältetechnik, VDE-Verlag (2013)• Schmidt, D.; Lexikon Kältetechnik, VDE-Verlag (2014)• sowie der in den Vorlesungen angegebenen Normen/Regelwerken/Richtlinien/Verordnungen
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	10.12.2022

5.26 Green Building Zertifizierung

Modulnummer:	9B768										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5										
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Michaela Lambertz										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Michaela Lambertz										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Gebäude und ihre Technik anhand von Nachhaltigkeitskriterien bewerten. Die Studierenden können Gebäude und ihre Technik beispielhaft im Sinne der verschiedenen Green Building Label bewerten und optimieren.</p> <p>Die Studierenden kennen Verfahren zur Nachhaltigkeitsbewertung sowie die wesentlichen internationalen Green Building Zertifizierungssysteme. Sie können diese anwenden, einordnen und kritisch bewerten.</p>										
Modulinhalte:	<p>Nachhaltigkeitsbegriff; Bedeutung nachhaltiges Bauen; relevante nationale und internationale Nachhaltigkeitsbewertungssysteme von Gebäuden (sogenannte Green Building Label); Schwerpunkt DGNB, BNB, LEED; BREEAM; Systemaufbau und dessen Anforderungen, Inhalte, Verfahren, Zusammenfassung des Anforderungsprofils Green Building, Zertifizierungsprozess, Nachweisführung; ökologische Bewertung von Gebäude und Technik mit Hilfe von Gebäudeökobilanzen, ökonomische Bewertung von Gebäude und Technik mit Hilfe von Lebenszykluskostenberechnungen</p>										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung mit Diskursanteilen und praxisnahen Übungsaufgaben sowie seminaristischen Workshops; Besichtigung eines sogenannten Green Buildings (Exkursion)										
Prüfungsformen:	Klausur in Präsenz oder Open-Book-Ausarbeitung (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)										
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Exkursion</td> <td>10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	20 Std.	Exkursion	10 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	20 Std.										
Exkursion	10 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Mösle, Lambertz, Altenschmidt, Ingenhoven: Praxishandbuch Green Building – Recht, Technik, Architektur 										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Letzte Aktualisierung:	27.10.2022										

5.27 Nachhaltige Gebäudetechnologie

Modulnummer:	9B775										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5										
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Henne										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Henne										
Learning Outcome:	Die Studierenden verstehen aufbauend auf dem bisherigen Studiengang (insb. Lehrveranstaltungen HKSE) das systemische Ineinandergreifen der gebäudetechnischen Einzeldisziplinen / Gewerke. Sie kennen die Randbedingungen zur Anwendung erneuerbarer Energien zur Einhaltung des GEG, indem sie Anlagen dimensionieren. Sie erlernen Softskills die bei der TGA-Projektentwicklung von großer Bedeutung sind, u.a.: Akquise, Kostenschätzung, HOAI, Abnahme, VOB, Haftung. Sie erhalten hierdurch die Fähigkeit Gebäudeenergiesysteme und deren Zentralen unter dem Aspekt Nachhaltigkeit zu entwickeln.										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • TGA-Akquise • GEG, EnEV, DGNB • HOAI und Kostenschätzung DIN 276 • TGA-Systemvielfalt (RLT-Systeme, Kältetechnik, Wärmeversorgung, Sanitärtechnik (insb. Warmwasserbereitung), Elektro, bauphysikalische Maßnahmen • Sonderkapitel Wärmepumpen / Kältemaschinen (reversibel) • Erneuerbare Energien in der TGA (solare Technologien, PV-Anlagen, Solarthermieanlagen, PVT Anlagen, geothermische Wärmepumpen • BHKW- und KWK-Anlagen • Energiespeicher insb. PCM • TGA-Anlagenabnahme • VOB und Haftung 										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung mit Diskursanteilen und praxisnahen Übungsaufgaben sowie seminaristischen Workshops										
Prüfungsformen:	Klausur in Präsenz oder Open-Book-Ausarbeitung (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)										
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">24 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshop</td> <td style="text-align: right;">06 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	24 Std.	Workshop	06 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	24 Std.										
Workshop	06 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Module aus dem 1. bis 4. Semester										
Empfohlene Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Letzte Aktualisierung:	07.12.2022										

5.28 Gebäudeautomation

Modulnummer:	9B753
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Müller
Dozierende:	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Müller
Learning Outcome:	Die Studierenden können grundlegende Automationsfunktionen für verbreitete Anwendungen der Technischen Gebäudeausrüstung entwerfen, planen, implementieren und in Betrieb nehmen. Hierzu verstehen die Studierenden die Beschreibungsmittel der Automatisierungstechnik, Funktion und Funktionalität der wesentlichen Systemkomponenten der Feld-, Automations- und Management-Ebene in der Gebäudeautomation, sowie Methoden zur Programmierung und Umsetzung der Automatisierungsfunktionen und wenden dieses Wissen zur Realisierung von Automatisierungsfunktionen in der Technischen Gebäudeausrüstung an. Die Studierenden analysieren grundlegende Fragestellungen und Aspekte der Gebäudeautomation und entwerfen selbstständig Lösungen im Sinne eines nachhaltigen und optimierten Gebäudebetriebs.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Funktionen und Strukturen in der Gebäudeautomation • Ebenenstruktur (Feld, Automations-, Managementebene) und grundlegende Komponenten (Anlagentechnik, MSR-Komponenten, Kommunikationssysteme, Automationssysteme, Managementsysteme) • Schaltungslogik und Steuerungstechnik • Funktionsbausteintechnik: Implementierung von regelungs- und steuerungstechnischen Aufgaben • Automationssysteme und deren Projektierung & Programmierung, Inbetriebnahme von Automatisierungsfunktionen • Gebäudeautomation und Technisches Gebäudemanagement, z.B. Energiemanagement, Instandhaltungsmanagement • Planungsprozess für GA-Projekte
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Das projektorientierte Modul setzt das Flipped Classroom-Konzept um. Die Vermittlung des theoretischen Wissens erfolgt größtenteils über Videos, welche Studierende in eigener Organisation für die Vorbereitung auf die Präsenztermine (Laborversuche) durcharbeiten. Tägliche Sprechstunden und individualisierte Übungen dienen der engen Betreuung der Studierenden bei ihrer Vorbereitung. Zur Vermittlung der Kernkompetenzen werden die Studierenden zusätzlich durch Impulsvorlesungen und Übungen begleitet.</p> <p>In einem Praktikum wird in Kleingruppen eine konkrete praktische Anwendung der Theorie erarbeitet: im Team wird die Durchführung von Laborversuchen organisiert; jedes Teammitglied übernimmt Aufgaben; die Einzelergebnisse werden zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt. Die Vorbereitung auf die Laborversuche wird durch schriftliche Antestate überprüft, deren Ergebnisse als Modultelleistung in die Endnote einfließen.</p> <p>Materialien zur Vor- und Nachbereitung (Vorlesungen als YouTube-Videos, H5P-Übungsaufgaben inkl. Lösungen, Zugang Virtualisiertes 360°-Labor, Unterlagen für das Praktikum, Bedienung von Laborgeräten als YouTube-Videos, Skript, etc.) befinden sich online.</p> <p>Als Selbstlernkontrolle wird eine Probepflichtprüfung eine Woche vor der Modulprüfung angeboten.</p>
Prüfungsformen:	Klausurarbeit (60%), Zugangskolloquium (40%)

Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits										
	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Tutorien</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>60 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	20 Std.	Praktikum	20 Std.	Tutorien	20 Std.	Vor- und Nachbereitung	60 Std.
Vorlesung	30 Std.										
Übung	20 Std.										
Praktikum	20 Std.										
Tutorien	20 Std.										
Vor- und Nachbereitung	60 Std.										
Präsenzzeit:	70 Std.										
Selbststudium:	80 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> „Informatik“, Sem. B2 „Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B3 „Raumluftechnik 1“, Sem. B3 „Heiz- und Kühlsysteme 2“, Sem. B4 „Raumluftechnik 2“, Sem. B4 „Regelungstechnik“, Sem. B4 										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik: Steuerungs- und Regelungstechnik für die Versorgungstechnik, VDE-Verlag, Berlin • Merz, Hansemann, Hübner: Gebäudeautomation, Fachbuchverlag Leipzig • Kranz, BACnet Gebäudeautomation, CCI Buch, Karlsruhe 										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Letzte Aktualisierung:	01.12.2022										

5.29 Interdisziplinäres Projekt

Modulnummer:	9B126/9B227/9B326/9B424/9B526/9B626/9B726/9B827
Modulbezeichnung:	Interdisziplinäres Projekt
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	1,5
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Frau Vanessa Mai, M.A.
Dozierende:	Lehrende der beteiligten Fakultäten der TH Köln
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ihre eigenständig organisierte interdisziplinäre Zusammenarbeit zu reflektieren, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen und Grundregeln für eine erfolgreiche interdisziplinäre Zusammenarbeit bestimmen • die im Arbeitsprozess auftretenden Anforderungen und Herausforderungen in täglichen Gesprächen mit dem*der Tutor*in vorbereitend auf den Projektabschluss reflektieren • ihren Gruppenarbeits- und Lernprozess abschließend auf Basis einer selbstgewählten Darstellungsform anhand vorgegebener Leitfragen darstellen und diskutieren. <p>Darüber hinaus zeigen sie, dass sie in der Lage sind, eine gemeinsam entwickelte, fundiert recherchierte interdisziplinäre Projektidee begründet darzulegen, indem sie unter Beweis stellen, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> • aus der Themenstellung ein ausschließlich interdisziplinär lösbares Problem generiert wurde, • gemeinsame Lösungsansätze entwickelt, zielführend diskutiert und entschieden wurden, • dabei fachspezifische Perspektiven erörtert und die Relevanz jeder Disziplin herausgestellt wurde, • Projektmanagement- und wissenschaftliche Recherchemethoden angewandt wurden. <p>Die interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Projektwoche ermöglicht den Studierenden in zukünftigen beruflichen Kontexten in heterogenen Teams zu agieren und Entscheidungen zu treffen, ihr Verständnis für die Fachsprachen, Methoden und Denkweisen anderer Disziplinen zu nutzen und über die Grenzen der eigenen Disziplin hinaus konstruktiv zu kommunizieren sowie gemeinsam zu arbeiten.</p>
Modulinhalte:	<p>Die Studierenden entwickeln in ihrem fakultätsübergreifenden Team eine interdisziplinäre Projektidee zum jeweiligen Thema des Wissenschaftsjahres. In der Projektidee fließen das methodische und inhaltliche Knowhow der unterschiedlichen Fachdisziplinen zusammen. Die Perspektiven und Anforderungen der im Team vertretenen Fachdisziplinen werden bewusst gemacht und aktiv in den gemeinsamen Arbeitsprozess eingebracht. Die Projektidee wird am Freitag einem Gutachter*innenteam und anderen Studierendengruppen vorgestellt.</p> <p>Über die gesamte Woche hinweg beobachten, reflektieren und dokumentieren die Studierenden den Gruppenarbeits- und Lernprozess, der in ihrem Team stattfindet. Am Freitag wird ein abschließendes Reflexionsgespräch mit einem Gutachter*innenteam sowie eine*r Tutor*in stattfinden. Der/die Tutor*in unterstützt die Studierenden im Reflexionsprozess und führt täglich Gespräche mit der Gruppe durch.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt
Prüfungsformen:	Abschlusspräsentation, schriftliche Reflexion (individuelle Einzelleistung, Reflexionsgespräch (Gruppenleistung) (bestanden/nicht bestanden)

	Voraussetzung für den Erhalt der Credits ist die dokumentierte aktive Teilnahme an der Projektwoche.
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	45 Std./1,5 Credits Eigenständige Projektarbeit in Gruppen 37 Std. Präsenzzeiten 8 Std
Präsenzzeit:	8 Std.
Selbststudium:	37 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Sem. B1 „Projekt Energie- und Gebäudetechnik“, Sem. B1
Empfohlene Literatur:	siehe Handapparat in den Campusbibliotheken Deutz und Südstadt sowie online auf den Webseiten der Hochschulbibliothek der TH Köln
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Bau- und Landmaschinentechnik, Bachelor Erneuerbare Energien , Bachelor Maschinenbau, Bachelor Rettungswesen
Letzte Aktualisierung:	20.10.2022

5.30 Baurecht und Bauprojektmanagement

Modulnummer:	9B791	
Art des Moduls:	Pflichtmodul	
ECTS credits:	5	
Sprache:	Deutsch	
Dauer des Moduls:	Einsemestrig	
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6	
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester	
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Felix Hausmann	
Dozierende:	Herr Pfeifer, Dipl.-Ing., Dipl.-Kfm., Herr Boisserée (Rechtsanwalt, Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht)	
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden verstehen die Struktur von Projekten und können diese eigenständig organisieren und durchführen. Sie sind in der Lage Projektteams zu leiten, agile Planungsmethoden in der Praxis anzuwenden und die Kommunikation intern und nach extern zu führen. Es können Aufbau- und Ablauforganisationen mit den erforderlichen Informationsflüssen zwischen den Gewerken und Baubeteiligten analysiert und integral und vernetzt konzipiert werden. Ebenfalls können Zeiten und Ressource gemanagt, Meilensteine entwickelt und Kosten im Blick behalten werden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Rechtsbeziehungen der Baubeteiligten und erlernen die Grundzüge der Vertragsgestaltung und -abwicklung nach dem BGB und der VOB. Sie können die Leistungsphasen der HOAI auf die Prozessabläufe der Planung übertragen und verstehen die rechtlichen Grundlagen der Honorarordnung, die sie in der Praxis anwenden können.</p>	
Modulinhalte:	<p>Baurecht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechtsbeziehungen der Baubeteiligten und Unternehmereinsatzformen - Einführung in das Werkvertragsrecht des BGB (Zustandekommen eines Vertrages, Abnahme, Mängelrechte und Verjährung, Exkurs: allgemein anerkannte Regeln der Technik) - Einführung in die VOB (Teil A, Teil B, Teil C) - Vertragsbedingungen nach VOB Teil B (Grundsätze und Varianten der Vertragsgestaltung, Inhalt und Gliederung der VOB/B mit einem Schwerpunkt auf Abrechnungsfragen bei Einheitspreisverträge einerseits und Pauschalverträgen andererseits sowie Nachtragsforderungen) - Einführung in die HOAI (Rechtliche Grundlagen und Honorarberechnung) <p>Bauprojektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definitionen (Projekte, Projektmanagement, Projektziel, Projekterfolg) - Projektstrukturen (Projektbeteiligte, Projektleiter, Aufgaben) - Projektverlauf (Planung, Steuerung, Modelle, Optimierung, Faktor Mensch) - Termin-, Ressourcen- und Kostenplanung - Kommunikationsmanagement (Informationsflüsse, Berichtswesen, Plattformen) - Qualitätsplanung (Dokumentation, Risikomanagement, Statusberichte) - Projektcontrolling (Meilensteine, Benchmarking, Dokumentation) - Anwendung der Leistungsphasen und Leistungsbildes der HOAI auf die Strukturierung der Planungsprozesse - Agile Planungsmethoden (Scrum, Kanban, Lean Management) in Theorie und Praxis 	
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Gruppenprojekt und Rollenspiele	
Prüfungsformen:	Klausur in Präsenz	
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits	
	Vorlesung und Übung	30 Std.
	Gruppenprojekt und Rollenspiele	30 Std.
	Vor- und Nachbereitung	90 Std.

Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Arbeitstechniken und Projektorganisation“, Sem. B1
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• BGB, VOB, HOAI, Beck-Texte im dtv-Verlag, München, 2022,• Locher/ Bergmann-Streyl, Das private Baurecht, 9. Auflage, Verlag C. H. Beck• Michels, B.: Projektmanagement Handbuch, aktuelle Auflage,• CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015• Kochendörfer, B., Liebchen, J.H., Viering, M. G.: Bau-Projekt-Management, 6. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2021• Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure, 5. Auflage, Springer Vieweg, 2021• Schwaber, K.: Agiles Projektmanagement mit Scrum, 1. Auflage, Microsoft, 2007• Pichler, R.: Scrum: Agiles Projektmanagement erfolgreich einsetzen, 1. Auflage, Dpunkt.Verlag GmbH 2008
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	21.10.2022

5.31 Building Performance 1

Modulnummer:	9B766
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Müller, Prof. Dr.-Ing. Viktor Kähm
Dozierende:	Professorinnen und Professoren des TGA-Instituts
Learning Outcome:	<p>Auf Basis projektorientierter Lehrmethoden analysieren die Studierenden Optimierungspotenziale in realen Gebäudeobjekten, definieren und entwickeln Performance-Indikatoren, entwerfen Konzepte zur Verbesserung der Gebäudeperformance und implementieren prototypisch Lösungen zur Optimierung und Überwachung der Gebäudeperformance.</p> <p>Hierzu können die Studierenden Bilanzen von Gebäuden im Hinblick auf energetische, ökonomische, ökologische und lebenszyklusrelevante Fragestellungen erstellen und interpretieren. Sie bewerten Ergebnisse aus einer Gebäudebilanzierung, identifizieren Trends und zeigen Optimierungsmöglichkeiten auf, sie entwerfen Lösungskonzepte zur Optimierung und Überwachung und setzen diese prototypisch um.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, betriebliche Abläufe des Technischen Gebäudemanagement zu analysieren, Lösungskonzepte zur Optimierung zu entwerfen, umzusetzen und zu überwachen. Sie können neue Erkenntnisse der Ingenieur- und Naturwissenschaften unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, ökologischer und wirtschaftlicher Erfordernisse anwenden.</p> <p>Das Gesamtprojekt „Building Performance“ besteht aus den Modulen Building Performance 1 & 2.</p> <p>Im Fokus von Building Performance 1 steht der Entwurf geeigneter Performance-Indikatoren zur Analyse des Betriebs, die Analyse und Evaluierung eines realen Gebäudes und der Aufnahme von Messwerten zur Berechnung der Performance-Indikatoren.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen und Strukturen in der Betriebsphase eines Gebäudes (z.B. Technisches Gebäudemanagement) • Performance-Indikatoren aus energetischer, ökonomischer, ökologischer und Lebenszyklus-relevanter Sichtweise • Bilanzierung von Gebäuden und Anlagen aus Sicht von Green Building- und Lebenszyklus-relevanten Fragestellungen, Anlagenhydraulik, Energieeffizienz, Gebäudeautomation • Heizungs- Klima- und Lüftungstechnik, Gesundheit und Komfort • Auswahl und Evaluierung realer Gebäudeobjekte • Optimierungsmethoden • Bilanz des Gebäudes erstellen, Gebäudetrends interpretieren, Performance-Indikatoren für einen optimierten Betrieb von erarbeiten und Lösungskonzept für eine Optimierung des Gebäudebetriebs konzipieren • Projektplanung und prototypische Umsetzung
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Als Abschlussmodul des Studiengangs fokussiert Building Performance alle im Bachelor erworbenen Einzelkompetenzen auf ihre Anwendung zur Analyse und Optimierung eines realen Gebäudes. Impulsvorlesungen von allen beteiligten Professor*innen dienen zur Heranführung an neue Wissensinhalte, welche in Verbindung mit erworbenen Kompetenzen im Optimierungsprojekt selbstständig angewendet werden. In kleinen Gruppen unter intensiver Begleitung durch Professor*innen erfolgt eine Gewerkespezifisch Analyse und Optimierung des Gebäudebestands, welche teamübergreifend in eine Gesamtbewertung des Gebäudes führt. Die Studierenden bearbeiteten selbstorganisiert das Projekt, ernennen Gruppenleiter*innen für gruppeninterne Organisation und Kommunikation mit dem externen Projektpartner. Die Studierenden präsentieren einzeln oder im Team mehrfach Teilergebnisse oder den Status des Gesamtprojekts.</p>

	Materialien zur Vor- und Nachbereitung (Vorlesungsmaterialien, Informationsmaterialien zum analysierten Gebäude) befinden sich online in der Lehrplattform.
Prüfungsformen:	Präsenzprüfung oder Open-Book-Ausarbeitung
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std. Projekt 60 Std. Vor- und Nachbereitung 60 Std.
Präsenzzeit:	90 Std.
Selbststudium:	60 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B3 „Raumluftechnik 1“, Sem. B3 „Heiz- und Kühlsysteme 2“, Sem. B4 „Raumluftechnik 2“, Sem. B4 „Heiz- und Kühlsysteme 3“, Sem. B5 „Gebäudeautomation“, Sem. B5 „Green Building Zertifizierung“, Sem. B5
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Voss et. al.: Performance von Gebäuden, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	01.03.2022

5.32 TGA-Projektierung 1

Modulnummer:	9B776						
Art des Moduls:	Pflichtmodul						
ECTS credits:	5						
Sprache:	Deutsch						
Dauer des Moduls:	Einsemestrig						
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6						
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester						
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. biol. hum. Jörg Reintsema						
Dozierende:	Prof. Dr. rer. biol. hum. Jörg Reintsema						
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können am Ende dieser interdisziplinären Veranstaltung sämtliche Gewerke der TGA bis zur Genehmigungsplanung projektieren. In der Komplexität des Projektes erwerben die Studierenden die notwendige Kommunikationsfähigkeit, Kreativität, Eigeninitiative und Zielstrebigkeit. Das Modul fördert Teamfähigkeit in der Projektgruppe und verlangt die kritisch-analytische Auseinandersetzung mit Normen, Richtlinien und Vorschriften. Die Lehrveranstaltung stärkt den Informationsfluss zwischen den Gewerken und Baubeteiligten, integral und vernetzt konzipieren und hierfür geeignete Software-Anwendungen (z.B. Anwendungen des Building Information Modeling) anwenden. Dabei wird insbesondere gefördert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung von gebäudespezifisches CAD/BIM - Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen - Projektzeitmanagement <p>Anwendung von Projektierungshilfen</p>						
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführen der Projektierungsphasen nach der HOAI für die Gewerke Heizung, Klima, Sanitär und Elektro. <p>Die Gruppen bearbeiten in den zugewiesenen Gewerken die folgenden Planungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagenermittlung • Vorplanung • Entwurfsplanung • Genehmigungsplanung • Dokumentation 						
Lehr- und Lernmethoden:	Gruppenarbeit (75%), seminaristischer Unterricht (25%)						
Prüfungsformen:	Projekt- und Ergebnisberichte in Gruppenarbeit						
Workload (30 Std. \approx 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">130 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	20 Std.	Vor- und Nachbereitung	130 Std.
150 Std./5 Credits							
Vorlesung	20 Std.						
Vor- und Nachbereitung	130 Std.						
Präsenzzeit:	20 Std.						
Selbststudium:	130 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Bauphysik“, Sem. B2 „Sanitärssysteme“, Sem. B3 „Elektrische Gebäudeausrüstung“, Sem. B3 „Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B3 „Raumluftechnik 1“, Sem. B3 „Heiz- und Kühlsysteme 2“, Sem. B4 „Raumluftechnik 2“ Sem. B4</p>						
Empfohlene Literatur:	Fachliteratur der Schwerpunktfächer						

Verwendung des Moduls in
weiteren Studiengängen: Keine

Letzte Aktualisierung: 08.11.2022

5.33 Gebäudesimulation

Modulnummer:	9B767								
ECTS credits:	5								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	Einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6								
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester								
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Henne								
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Henne								
Learning Outcome:	Sie kennen die wesentlichen Einflussgrößen, die energetisch und komfortbedingt auf ein Gebäude wirken. Dadurch sind sie in der Lage Nutzenergien HKSE sowie Temperaturentwicklungen in Gebäuden / Räumen simulieren. Sie verstehen die Beurteilungskriterien einer Softwarevalidierung. Sie können Zusammenhänge einordnen, verstehen und schrittweise an Beispielen anwenden, um erste grundlegende Kompetenzen für das bauphysikalisch bedingte Gebäudeklimadesign sowie die wirtschaftliche Beurteilung gebäudetechnischer Anlagenkomponenten (insb. für die Nutzung erneuerbarer Energien) zu erlangen. Den Studierenden werden VBA-Kenntnisse vermittelt, alles in allem mit der Zielsetzung einer Weiterentwicklung des Tools.								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Gebäudesimulation (TRY, Strahlung, Verschattungen, Speicherung, interne Wärmegewinne, Profile, sonstiges) • BESTTEST-Validierung nach ASHRAE 140 • Bauschwereermittlung • Behaglichkeitssimulation im Raum (Temperatur, CO2 ...) • Nutzenergieermittlung HKSE • Anlagendimensionierung erneuerbare Energien (PV, Solarthermie, Geothermie) 								
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung mit Diskursanteilen und praxisnahen Simulationen sowie seminaristischen Workshops, Gruppenarbeit								
Prüfungsformen:	Klausur in Präsenz								
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Studentische Präsentationen</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Studentische Präsentationen	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Studentische Präsentationen	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine								
Empfohlene Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.								
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine								
Letzte Aktualisierung:	07.03.2022								

5.34 Gebäudesystemtechnik

Modulnummer:	9B228										
Art des Moduls:	Pflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6										
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. biol. hum. Jörg Reintsema										
Dozierende:	Prof. Dr. rer. biol. hum. Jörg Reintsema										
Learning Outcome:	Die Studierenden erlernen in Theorie und Praxis die für die elektrische Versorgung und Kommunikation im Gebäude erforderlichen Kenntnisse und Zusammenhänge. An Praxisbeispielen lernen sie die Funktionalität von Steuerungen über Bussysteme.										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrebenenstruktur des KNX • Linien- und Bereichskoppler • Linienverstärker • Erzeugung der Hilfsspannungsversorgung • Übertragung der Kommunikationsdaten • Energieversorgung und Kommunikationsübertragung über ein gemeinsames Bussystem • KNX- Technologie • Kollisionsverhinderung • Adressierung der Teilnehmer • zeitlicher Ablauf der Datenübertragung • physikalische und logische Adressierung • Komponenten des KNX-Netzwerkes • Baugruppen und Spezifikationen • Kommunikationsobjekte 										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung (25%), Seminaristischer Unterricht (25%), Gruppenarbeit (50%)										
Prüfungsformen:	Test, Ergebnisberichte der Gruppenarbeit										
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum/Gruppenarbeit</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	15 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum/Gruppenarbeit	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	15 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum/Gruppenarbeit	30 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Elektrotechnische Grundlagen“, Sem. B1										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • KNX: Gebäudesystemtechnik, Datenblätter der verschiedenen Herstellerfirmen 										
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine										
Letzte Aktualisierung:	08.11.2022										

5.35 Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium

Modulnummer:	9B773
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	12
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B7
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Felix Hausmann
Dozierende:	Professorinnen und Professoren des TGA-Instituts
Learning Outcome:	Studierende setzen im Studium erlernte Kompetenzen durch eigenständige Bearbeitung eines umfangreichen Themas um. Hierbei gelangen die erworbenen Kenntnisse aus dem vorausgegangenen Studium in umfassender Form zur Anwendung. Sie lösen eine fachliche Problemstellung aus dem Bereich der Energie- und Gebäudetechnik, indem sie eigenständig eine ingenieurwissenschaftliche Arbeit als Projekt organisieren, bearbeiten und nach wissenschaftlichem Standard dokumentieren. Ihre Kenntnisse können sie in Teamarbeiten integrieren, um ihre ingenieurwissenschaftlichen und sozialen Kompetenzen für ihr kommendes Berufsleben nachzuweisen.
Modulinhalte:	Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige Leistung, die eine ingenieurmäßige Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung beinhaltet. Sie ist in der Regel theoretisch, konstruktiv oder experimentell. Sie schließt als schriftliche Dokumentation sowie mit einem Kolloquium ab.
Lehr- und Lernmethoden:	Die Studierenden organisieren, planen und führen ihre Bachelorarbeit eigenständig durch. Die fachliche und projektorganisatorische Durchführung (Kommunikation, Teamarbeit etc.) sowie die Nutzung von während des Studiums erlernten Kenntnissen und die Verschriftlichung der Arbeit sind relevant für die Benotung. Die Betreuer*innen coachen die Absolvent*innen.
Prüfungsformen:	schriftlicher Bericht und mündliche Prüfung. Bewertung anhand einer Bewertungsmatrix
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	360 Std./12 Credits Eigenleistung 360 Std.
Präsenzzeit:	Keine
Selbststudium:	360 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Gemäß Prüfungsordnung
Empfohlene Literatur:	Themenabhängige Fachliteratur
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	27.10.2022

5.36 Building Performance 2

Modulnummer:	9B799
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B7
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Müller, Prof. Dr. Ing. Viktor Kähm
Dozierende:	Professorinnen und Professoren des TGA-Instituts
Learning Outcome:	<p>Auf Basis projektorientierter Lehrmethoden analysieren die Studierenden Optimierungspotenziale in realen Gebäudeobjekten, definieren und entwickeln Performance-Indikatoren, entwerfen Konzepte zur Verbesserung der Gebäudeperformance und implementieren prototypisch Lösungen zur Optimierung und Überwachung der Gebäudeperformance.</p> <p>Hierzu können die Studierenden Bilanzen von Gebäuden im Hinblick auf energetische, ökonomische, ökologische und lebenszyklusrelevante Fragestellungen erstellen und interpretieren. Sie bewerten Ergebnisse aus einer Gebäudebilanzierung, identifizieren Trends und zeigen Optimierungsmöglichkeiten auf, sie entwerfen Lösungskonzepte zur Optimierung und Überwachung und setzen diese prototypisch um.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, betriebliche Abläufe des Technischen Gebäudemanagement zu analysieren, Lösungskonzepte zur Optimierung zu entwerfen, umzusetzen und zu überwachen. Sie können neue Erkenntnisse der Ingenieur- und Naturwissenschaften unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, ökologischer und wirtschaftlicher Erfordernisse anwenden.</p> <p>Das Gesamtprojekt „Building Performance“ besteht aus den Modulen Building Performance 1 & 2.</p> <p>Building Performance 2 basiert auf den Performance-Analysen von Building Performance 1. Im Fokus steht die Optimierung des Gebäudebetriebs durch den Entwurf geeigneter Maßnahmen zur Erhöhung der Gebäude-Performance und deren Bewertung aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Sicht.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen und Strukturen in der Betriebsphase eines Gebäudes (z.B. Technisches Gebäudemanagement) • Performance-Indikatoren aus energetischer, ökonomischer, ökologischer und Lebenszyklus-relevanter Sichtweise • Bilanzierung von Gebäuden und Anlagen aus Sicht von Green Building- und Lebenszyklus-relevanten Fragestellungen, Anlagenhydraulik, Energieeffizienz, Gebäudeautomation, • Heizungs- Klima- und Lüftungstechnik, Gesundheit und Komfort, • Auswahl und Evaluierung realer Gebäudeobjekte • Optimierungsmethoden • Bilanz des Gebäudes erstellen, Gebäudetrends interpretieren, Performance-Indikatoren für einen optimierten Betrieb von erarbeiten und Lösungskonzept für eine Optimierung des Gebäudebetriebs konzipieren • Projektplanung und prototypische Umsetzung

Lehr- und Lernmethoden:	Als Abschlussmodul des Studiengangs fokussiert Building Performance alle im Bachelor erworbenen Einzelkompetenzen auf ihre Anwendung zur Analyse und Optimierung eines realen Gebäudes. Impulsvorlesungen von allen beteiligten Professor*innen dienen zur Heranführung an neue Wissensinhalte, welche in Verbindung mit erworbenen Kompetenzen im Optimierungsprojekt selbstständig angewendet werden. In kleinen Gruppen unter intensiver Begleitung durch Professor*innen erfolgt eine Gewerkespezifisch Analyse und Optimierung des Gebäudebestands, welche teamübergreifend in eine Gesamtbewertung des Gebäudes führt. Die Studierenden bearbeiteten selbstorganisiert das Projekt, ernennen Gruppenleiter*innen für gruppeninterne Organisation und Kommunikation mit dem externen Projektpartner. Die Studierenden präsentieren einzeln oder im Team mehrfach Teilergebnisse oder den Status des Gesamtprojekts.
Prüfungsformen:	Abschlussbericht (30%), Fachgruppenbewertung (60%), Präsentation (10%)
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 10 Std. Projekt 70 Std. Vor- und Nachbereitung 70 Std.
Präsenzzeit:	80 Std.
Selbststudium:	70 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B3 „Raumluftechnik 1“, Sem. B3 „Heiz- und Kühlsysteme 2“, Sem. B4 „Raumluftechnik 2“, Sem. B4 „Heiz- und Kühlsysteme 3“, Sem. B5 „Gebäudeautomation“, Sem. B5 „Green Building Zertifizierung“, Sem. B5
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Voss et. al.: Performance von Gebäuden, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	01.12.2022

5.37 TGA-Projektierung 2

Modulnummer:	9B778
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B7
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. biol. hum. Jörg Reintsema
Dozierende:	Professorinnen und Professoren des TGA-Instituts
Learning Outcome:	Die Studierenden können am Ende dieser interdisziplinären Veranstaltung sämtliche Gewerke der TGA bis zur Ausführungsplanung projektieren. In der Komplexität des Projektes erwerben die Studierenden die notwendige Kommunikationsfähigkeit, Kreativität, Eigeninitiative und Zielstrebigkeit. Das Modul fördert Teamfähigkeit in der Projektgruppe und verlangt die kritisch-analytische Auseinandersetzung mit Normen, Richtlinien und Vorschriften. Die Teamarbeit verbessert dabei auch die Präsentationskompetenz und erhöht die kritische Diskursbefähigung. Sie fördert die Sozialkompetenz und insbesondere die Kommunikationsfähigkeiten.
Modulinhalte:	Durchführen der Ausführungsphase nach der HOAI für die Gewerke Heizung, Klima, Sanitär und Elektro und Erstellen einer qualifizierten Ausschreibung.
Lehr- und Lernmethoden:	Gruppenarbeit (70%), seminaristischer Unterricht (30%)
Prüfungsformen:	Ausschreibung mit Erläuterungsbericht und Präsentation
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std. Übung 75 Std. Vor- und Nachbereitung 45 Std.
Präsenzzeit:	105 Std.
Selbststudium:	45 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „TGA-Projektierung 1“, Sem. B6
Empfohlene Literatur:	Fachliteratur der Schwerpunktfächer
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Letzte Aktualisierung:	08.11.2022

Wahlpflichtmodule

Modulnr.	Modulbezeichnung	Dozent:in	Modulverantwortliche:r	WiSe	SoSe
9B790	Anlagentechnischer Brandschutz	Prof. Dr. biol. hum. Reintsema, Prof. Dr.-Ing. Schremmer	Prof. Dr. biol. hum. Reintsema	X	-
9B635	Betrieblicher Brandschutz	Herr Helmlinger, Dipl.-Ing.	Prof.Dr.-Ing.Schremmer	X	-
9B799	Spezielle Themen der Regelungstechnik und der Gebäudeautomation 2	Prof. Dr. rer. nat. Müller	Prof. Dr. rer. nat. Müller	X	-
9B797	Energetische Gebäudebewertung/ Energieausweis	Herr Hellinger, Herr Klever	Prof. Dr. rer. nat. Blieske	X	-
9B792	Gastechnik in der Hausinstallation	Prof. Dr.-Ing. Dapper	Prof. Dr.-Ing. Dapper	X	-
9B461	Qualitätsmanagement	Herr Behrends, Dipl.-Ing.	Prof. Dr.-Ing. Ziller	X	X
9B136	Blue Engineering	Team Frau Mengen, M. A.	Prof. Dr. phil. Richert	X	X
9B795	Projektieren Technische Gebäudeausrüstung	Prof. Dr.-Ing. Henne	Prof. Dr.-Ing. Henne	X	X
9B631	Baulicher Brandschutz	Prof. Dr. biol. hum. Reintsema, Prof. Dr.-Ing. Schremmer	Prof. Dr. biol. hum. Reintsema	-	X
9B799	Spezielle Themen der Regelungstechnik und der Gebäudeautomation 1	Prof. Dr. rer. nat. Müller	Prof. Dr. rer. nat. Müller	-	X
B368n (F06)	Praktische Bauphysik	Herr Peyvandi, Dipl.-Ing.	Prof. Dr.-Ing. Di Biase	-	X
9B791	Klima:adaption	Frau Sagante, Prof. Dr. rer. phiosol. Kloster	Prof. Dr. rer. phiosol. Kloster	-	X
9B150	Entrepreneurship und Intrapeneurship für Ingenieure	Frau Schickendanz	Prof. Dr.-Ing. Luderich	-	X

5.38 Anlagentechnischer Brandschutz

Modulnummer:	9B790										
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5 oder B7										
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. biol. hum. Jörg Reintsema										
Dozierende:	Prof. Dr. biol. hum. Jörg Reintsema, Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer										
Learning Outcome:	Der anlagentechnische Brandschutz dient der Unterstützung des baulichen und des abwehrenden Brandschutzes. Es werden grundlegende und anwendungsorientierte Kenntnisse zum anlagentechnischen Brandschutz vermittelt. Die Studierenden können durch dieses Wissen die verschiedenen Wechselwirkungen und die Notwendigkeit von Brandschutzmaßnahmen erkennen.										
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Definitionen gemäß Baurecht • Musterbauverordnungen • Landesbauverordnung (LBO) • Sonderbauverordnungen <p>Aufbau, Funktion Konzeption und Realisierung von</p> <ul style="list-style-type: none"> • stationären Löschanlagen • Brandmeldeanlagen • Alarmierungsanlagen • Feststellanlagen • Rauch- und Wärmeabzugsanlagen • Leitungsanlagenrichtlinie und baurechtlich geforderte notwendige Funktionserhalt von technischen Einrichtungen • Abnahme von technischen Anlagen • Wechselwirkungen / Brandfallmatrix 										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Besichtigung										
Prüfungsformen:	Klausur										
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungen</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Besichtigung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>75 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übungen	30 Std.	Besichtigung	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	75 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übungen	30 Std.										
Besichtigung	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	75 Std.										
Präsenzzeit:	75 Std.										
Selbststudium:	75 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Musterbauverordnung • Leitungsanlagenrichtlinie • Normen und Richtlinien • Friedl, W.; Fehlalarme minimieren, PatentDE (1999) 										

	<ul style="list-style-type: none">• Lippe, M.; Wesche, J.; Rosenwirth, D.; Reintsema, J.; Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zu Leitungsanlagen-Richtlinien "MLAR/LAR/RbALei", Systemböden-Richtlinien "MSysBÖR/SysBÖR", Elektrischen Betriebsräumen "EltBauVO", FeuerTRUTZ network, (2011)• Siemens AG (Hrsg); Brandschutz-Wegweiser: Technischer Brandschutz und Brandschutzsysteme, Publics Publishing (2012)
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	11.01.2024

5.39 Betrieblicher Brandschutz

Modulnummer:	9B635						
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul						
ECTS credits:	5						
Sprache:	Deutsch						
Dauer des Moduls:	Einsemestrig						
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5 oder B7						
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester						
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer						
Dozierende:	Herr Helmlinger, Dipl.-Ing.						
Learning Outcome:	Die Studierenden bestimmen auf der Grundlage von Sicherheitsanforderungen die Schwerpunkte des betrieblichen Brandschutzes und leiten daraus Maßnahmen als wesentlichen Bestandteil für die Entwicklung betrieblicher Brandschutzkonzepte ab. Die Studierenden bestimmen unternehmenskritische Brandgefahren durch Risiko- und Gefahrenanalysen, erarbeiten Schwerpunkte für den betrieblichen Brandschutz in Abhängigkeit von den verwendeten Produktionstechniken und Betriebsabläufen, entwickeln betriebliche Brandschutzkonzepte anhand von Analysen unter Berücksichtigung interner Organisationsstrukturen auf der Grundlage baulicher, anlagentechnischer, organisatorischer und betrieblicher Maßnahmen sowie präsentieren und begründen diese Maßnahmen interdisziplinär.						
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsanforderungen, Verantwortung und Verantwortlichkeit – Grundlagen des betrieblichen Brandschutzes (Aufbau, Organisation, Brandschutzordnung) • wirtschaftliche Bedeutung • Schwerpunkte des betrieblichen Brandschutzes auf der Grundlage verwendeter Arbeitsmittel und Arbeitsverfahren (Risikoermittlung und Gefährdungsbeurteilung, Brandrisiken im Betrieb) • Grundlagen für die Erarbeitung eines betrieblichen Brandschutzkonzeptes – Planung und Bewertung von Brandschutzmaßnahmen • bauliche, technische, organisatorische und betriebliche Maßnahmen für betriebsbedingte Brandrisiken (unternehmenskritische Komponenten) • Umweltschutz • Qualifizierung von Betriebsangehörigen • Dokumentation aller Maßnahmen der betrieblichen Brandschutzorganisation 						
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung						
Prüfungsformen:	Klausur						
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">60 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	60 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits							
Vorlesung	60 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Präsenzzeit:	60 Std.						
Selbststudium:	90 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine						
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ungerer, M. E.: Praxis-Handbuch betrieblicher Brandschutz, 1. Auflage, Erich Schmidt Verlag, 2010, ISBN: 3503120831. • Kraft, M.: Betrieblicher Brandschutz. Brandschutzordnung - Leitfaden für die Umsetzung in der Praxis, 1. Auflage, Feuertrutz Verlag, 2007, ISBN: 3939138215. 						
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Rettungswesen						
Besonderheiten:	keine						

Letzte Aktualisierung: 24.10.2019

5.40 Spezielle Themen der Regelungstechnik und der Gebäudeautomation 2

Modulnummer:	9B799											
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul											
ECTS credits:	5											
Sprache:	Deutsch											
Dauer des Moduls:	Einsemestrig											
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5 oder B7											
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester											
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Müller											
Dozierende:	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Müller											
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage regelungs- oder automatisierungstechnische Aufgaben und Problemstellungen zu analysieren, selbstständig Lösungen im Sinne eines nachhaltigen und optimierten Gebäudebetriebs über den Lebenszyklus zu konzipieren, projektieren, in Betrieb zu nehmen und zu betreiben.</p> <p>Aufgrund der inhaltlichen Nähe zu aktuellen F&E-Projekten, können jedes Semester variierende Schwerpunktthemen aus dem Forschungsbereich „Regelungstechnik und Gebäudeautomation“ (Inhalte siehe Aushänge, Web-Seiten des Lehrgebiets) thematisiert und projektorientiert in Form von Gruppenarbeiten umgesetzt werden.</p>											
Modulinhalte:	<p>Beispiele für grundlegende Inhalte im Bereich der Regelungstechnik sind</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführende Methoden und Beschreibungsmittel der Regelungstechnik (Laplace-Transformation etc.) • Analyse regelungstechnischer Aufgaben in der Heizungs-, Solar-, RLT- und Kältetechnik • Entwurf und Implementierung von Modellen zur Simulation von Gebäuden und der technischen Gebäudeausrüstung, mathematische Formulierung und Lösung mit Hilfe von Solver-Programmen (z.B. Matlab/Simulink, Simulink Tool Box) • Anbindung von Simulationen in Hardware in the Loop-Umgebungen (z.B. über OPC, BACnet) • Methoden zur Optimierung von Regelkreisen <p>Beispiele für grundlegende Inhalte im Bereich der Gebäudeautomation sind</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführende Methoden und Beschreibungsmittel der Gebäudeautomation (UML-Notation, Objektorientierung, Prozessbeschreibung ...) • Automationskonzepte für spezifische Anwendungen der Gebäudetechnik • Informationsmodelle und Anwendungen für Anlagenkomponenten im Kontext von Industrie 4.0 und Building Information Modelling • Anforderungskriterien an Kommunikationstechnologien der Gebäudetechnik (z.B. LON, KNX, BACnet IP/MSTP, EnOcean) aus Sicht von Management-Anwendungen, z.B. Security, ... • Entwurf von Segmenten, deren Inbetriebnahme, sowie Analyse von Störungen und Übertragungsfehlern <p>Das in jedem Semester angebotene Wahlpflichtmodul richtet sich an Studierende mit Schwerpunkt Regelungs- und Automatisierungstechnik. Es kann erst nach Absolvieren des Moduls „Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“ oder „Grundlagen der Gebäudeautomation“ belegt werden, da diese thematisch bzgl. spezieller Aspekte und aktueller Fragestellungen aus der Gebäudeautomation vertieft werden.</p>											
Lehr- und Lernmethoden:	Impulsvorlesungen und Übungen zur Einführung in Themenbereiche Projektarbeiten in Teams zur Umsetzung der Modulschwerpunkte											
Prüfungsformen:	Projektarbeit (80%), mündlicher Beitrag (20%)											
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungen</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Projektarbeit</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>60 Std.</td> </tr> </table>		150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übungen	30 Std.	Projektarbeit	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	60 Std.
150 Std./5 Credits												
Vorlesung	30 Std.											
Übungen	30 Std.											
Projektarbeit	30 Std.											
Vor- und Nachbereitung	60 Std.											

Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Regelungstechnik“, Sem. B4 „Gebäudeautomation“, Sem. B5 „Spezielle Themen der Gebäudeautomation 1“, Wpm
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik: Steuerungs- und Regelungstechnik für die Versorgungstechnik, VDE-Verlag, Berlin• Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik: Digitale Gebäudeautomation, Springer Verlag, Heidelberg• Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenbourg Verlag, München• Merz, Hansemann, Hübner: Gebäudeautomation, Fachbuchverlag Leipzig• Kranz, BACnet Gebäudeautomation, CCI Buch, Karlsruhe
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	11.01.2024

5.41 Energetische Gebäudebewertung/ Energieausweis

Modulnummer:	9B434								
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul								
ECTS credits:	5								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	Einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5								
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester								
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. nat. Ulf Blieske								
Dozierende:	Herr Dr.-Ing. Georg Hellinger, Herr Philipp Klever, Dipl.-Ing.								
Learning Outcome:	Die Studierenden können die erlernten Grundlagen der thermischen Bauphysik auf die Berechnung und Bewertung des Energiebedarfs anwenden. Sie beurteilen das Zusammenspiel zwischen der Gebäudehülle (Architektur), Bauphysik und technischer Gebäudeausrüstung ganzheitlich. Sie bekommen ein Verständnis für die Auswirkungen auf den Energiebedarf auch unter Berücksichtigung der meteorologischen örtlichen Randbedingungen. Sie sind so in der Lage den Energiebedarf eines Gebäudes ganzheitlich zu beurteilen. Die Studierenden denken und handeln interdisziplinär und können Schnittstellenprobleme zu verschiedenen Baugewerken in Bezug auf den Energiebedarf bewerten.								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Energetische Modernisierung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik • Auswirkung von Gebäudeausrichtung, verwendete Materialien auf den Energiebedarf • Meteorologische Daten (DIN 4710, Testreferenzjahre) Hintergründe, Methoden der Ermittlung, Auswirkungen auf Auslegungen von haustechnischen Systemen • Gebäudedichtigkeit • Mögliche Systeme der alternativen Energieerzeugung • Zusammenspiel Architekt, Bauingenieur und TGA-Ingenieur bei der Planung der Gebäudeenergetik • Energiebedarfsberechnungen gemäß Energieeinsparverordnung und EEWärmeG • Erstellung eines Energieausweises (Bilanzierung nach DIN V 18599) • Grundsatz der Wirtschaftlichkeit • Messverfahren zur Qualitätssicherung <p>Alle Themen werden an ausgewählten Projekten erläutert</p>								
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung								
Prüfungsformen:	Projektarbeit (50 %), Klausur (50 %) (45 Min.)								
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Übung	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Präsenzzeit:	60 Std.								
Selbststudium:	90 Std.								
Empfohlene Voraussetzungen:	Module „Ingenieurmathematik 1“, Semester B1 „Ingenieurmathematik 2“, Semester B2								
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2007): Energieeinsparverordnung vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519). Zuletzt geändert durch Artikel 2 des Vierten Gesetzes zur Änderung des Energieeinsparungsgesetzes vom 4. Juli 2013, BGBl. I S. 2197 [(aktuelle Fassung)] • Willems, W. M. et. al. (Hrsg) (2017): Lehrbuch der Bauphysik, Wiesbaden: Springer Vieweg 								

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen: Bachelor Erneuerbare Energien

Letzte Aktualisierung 10.02.2024

5.42 Gastechnik in der Hausinstallation

Modulnummer:	9B792										
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5 oder B7										
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Maik Dapper										
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Maik Dapper										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage Gasinstallationen – angeschlossen ans öffentliche Gasnetz (Erdgas) oder als Insellösung (Flüssiggas, komprimiertes und verflüssigtes Erdgas) – unter Berücksichtigung der einschlägigen Regelwerke und lokalen Anforderungen auszulegen und zu betreiben. Sie können somit ihr erlerntes Wissen direkt in Projekten (z.B. HKSE-Projekt) anwenden. Die Studierenden verstehen zudem die Schnittstellen zu angrenzenden Gewerken (siehe empfohlene Voraussetzungen).</p> <p>Studierende mit bestandener Gesellenprüfung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik erhalten bei erfolgreichem Bestehen des Moduls ein Zertifikat für die Eintragung in die Installationsverzeichnisse der Gasnetzbetreiber.</p>										
Modulinhalte:	<p>Technische Regeln der Gasinstallation (DVGW TRGI & DVFG TRF)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeines zu Gas & Verbrennungslehre • Leitungsanlage • Gasgeräteaufstellung • Verbrennungsluftversorgung • Abgasabführung • Inbetriebnahme der Gasgeräte • Betrieb und Instandhaltung 										
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Praktika										
Prüfungsformen:	Klausur (90 Min.)										
Workload (30 Std. \cong 1 ECTS credit):	<table border="0"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übung	15 Std.										
Praktikum	15 Std.										
Vor- und Nachbereitung	90 Std.										
Präsenzzeit:	60 Std.										
Selbststudium:	90 Std.										
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Module:</p> <p>„Strömungslehre“, Sem. B2</p> <p>„Technische Thermodynamik“, Sem. B3</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B3</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 2“, Sem. B4</p>										
Empfohlene Literatur:	<p>Jeweils die aktuelle Ausgabe von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DVGW: TRGI - G 600 Arbeitsblatt 2018, Technische Regel für Gasinstallationen Technische Regeln, ISBN 978-3895542176 • Flüssiggas TRF, Verlag: Wirtschafts- u. Verlagsges. Gas u. Wasser (21. März 2012), ISBN 978-3895541889 • G. Cerbe, B. Lendt: Grundlagen der Gastechnik: Gasbeschaffung - Gasverteilung – Gasverwendung, Carl Hanser Verlag, ISBN: 978-34464496 										

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	11.01.2024

5.43 Qualitätsmanagement

Modulnummer:	9B253						
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul						
ECTS credits:	5						
Sprache:	Deutsch						
Dauer des Moduls:	Einsemestrig						
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6 oder B7						
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester						
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Claudia Ziller						
Dozierende:	Herr Behrends, Dipl.-Ing.						
Learning Outcome:	Die Studierenden kennen die Grundlagen des Qualitätsmanagements und die Forderungen zu den Normkapiteln der ISO 9001. Sie wählen passende Methoden aus, die der Erfüllung von Normforderungen und der ständigen Verbesserung dienen und wenden sie an. Die Studierenden handeln qualitäts- und kostenbewusst, um Ergebnisse zu bessern. Sie sind in der Lage, Anforderungen nach industriellen Standards zu erfüllen.						
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Qualitätsmanagement • Verantwortung der Leitung • Management von Ressourcen • Produktrealisierung • Dokumentation des QM-Systems • Messung, Analyse und Verbesserung • Auditierung, Zertifizierung, Akkreditierung • Kommunikation für Auditoren und QM-Beauftragte • Grundlagen Prozessmanagement • Verbesserungsprozesse • Tools im Prozessmanagement • Statistische Methoden und Auswerteverfahren • Zuverlässigkeit und Lebensdauer • Qualitätskosten 						
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung						
Prüfungsformen:	Klausur, Vortrag						
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">60 Std.</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Vor- und Nachbereitung</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	60 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits							
Vorlesung	60 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Präsenzzeit:	60 Std.						
Selbststudium:	90 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine						
Empfohlene Literatur:	keine						
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien (Wpm), Bachelor Energie- und Gebäudetechnik (Wpm)						
Letzte Aktualisierung:	20.01.2021						

5.44 Blue Engineering

Modulnummer:	9B136
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6
Häufigkeit des Angebots:	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. phil. Anja Richert
Dozierende:	Team Frau Mengen, M.A.
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden entwickeln ein Bewusstsein für die Verantwortung des eigenen Handelns als Ingenieure und Ingenieurinnen, indem sie unterschiedliche (interdisziplinäre) Sichtweisen kennenlernen, um sich später aktiv mit ihrer sozialen und ökologischen Verantwortung auseinandersetzen zu können.</p> <p>Die Studierenden können das Wechselverhältnis von Technik, Individuum, Natur, Gesellschaft und Demokratie erklären, indem sie dieses kennenlernen und in den Seminaren im Verlauf des Semesters wiederholend thematisieren, um später ihre eigene Sichtweise und Verantwortung innerhalb dieses Wechselverhältnisses darzustellen.</p> <p>Die Studierenden können die Gestaltungskompetenzen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung anwenden, indem sie diese kennenlernen, sich mit ihnen im Verlauf des Semesters auseinandersetzen und sie schließlich erwerben, um später:</p> <ul style="list-style-type: none"> • weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufzubauen • vorausschauend zu denken und zu handeln • interdisziplinär Erkenntnisse zu gewinnen und danach zu handeln • selbstständig sowie gemeinsam mit anderen planen und handeln zu können • an Entscheidungsprozessen partizipieren zu können • andere motivieren zu können, aktiv zu werden • die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren zu können • Empathie und Solidarität für Benachteiligte zeigen zu können und sich motivieren zu können, aktiv zu werden.
Modulinhalte:	<p>6 Grundbausteine, durchgeführt vom Team Blue Engineering</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einstiegssitzung / TING-D 2. Bisphenol A und Plastik 3. Themen und Gruppenfindung 4. Gender, Technik und Diversität (2 Seminare) 5. Verantwortung, Kodizes und Menschenrechte (2 Seminare) 6. Junk-Science und Lobbyismus <p>Jede Gruppe führt einen frei wählbaren Baustein durch, der aus zwei Seminaren besteht. Hierbei können Themenideen aus dem Angebot von mehr als 150 Bausteinen gewählt werden, welches auf der Blue Engineering Seite einsehbar ist (s. Literaturangabe). Dieses Angebot kann auch der Inspiration von Methoden dienen, jedoch sollten die Bausteine nicht übernommen werden.</p> <p>Der Baustein wird von der Gruppe neu entwickelt, durchgeführt und dokumentiert. Der Baustein soll nach der Grundidee von Blue Engineering gestaltet sein, also dem Gebiet von Ingenieurwissenschaften im Kontext von Ökologie, Gesellschaft, Sozialem und Ethik entsprechen</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Der seminaristische Unterricht verzahnt fachliche und methodische Inhalte, Diskussionen und Interaktionen und ermöglicht den Studierenden, das neuerworbene Wissen direkt anzuwenden und interaktiv zu überprüfen.
Prüfungsformen:	Es wird ein neuer Baustein, bestehend aus zwei Seminaren, zu einem Thema durchgeführt.

	<ul style="list-style-type: none"> • Seminardurchführung (beide Bausteine) 40 % • Inhalt Baustein 1 10% • Inhalt Baustein 2 20% • Lernjournal 45% 						
	Hierbei können 115% erreicht werden, wobei 15% Bonus sind, sprich eine 1,0 ist ab 90% möglich.						
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Seminar</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Projektarbeit</td> <td style="text-align: right;">80 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">40 Std.</td> </tr> </table>	Seminar	30 Std.	Projektarbeit	80 Std.	Vor- und Nachbereitung	40 Std.
Seminar	30 Std.						
Projektarbeit	80 Std.						
Vor- und Nachbereitung	40 Std.						
Präsenzzeit:	30 Std.						
Selbststudium:	120 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Arbeitstechniken und Projektorganisation“, Sem. B1						
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • TU Berlin (2019): Website von Blue Engineering; verfügbar unter: http://www.blue-engineering.org/wiki/Hauptseite. Zugriffsdatum 03.03.2021 • TU Berlin (2019): Baukasten von Blue Engineering, TU Berlin; verfügbar unter: http://www.blue-engineering.org/wiki/Baukasten:Startseite. Zugriffsdatum 03.03.2021 • Bormann, I., de Haan, G. (Hrsg.) (2008): Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung; 1. Aufl., Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften • Lesch, H. (2017): Die Menschheit schafft sich ab, Die Erde im Griff des Anthropozän. 6. Aufl.; München, Grünwald: Verlag KOMPLETT-MEDIA GmbH • Lesch, H., Kamphausen, K. (2018): Wenn nicht jetzt, wann dann?, Handeln für eine Welt, in der wir leben wollen; 1. Aufl.; München: Penguin Verlag • Von Weizäcker, E. U., Wijkman, A. (Hrsg.) (2017): Wir sind dran, Der große Bericht: Was wir ändern müssen, wenn wir bleiben wollen. Eine neue Aufklärung für eine volle Welt; 1. Aufl.; Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus 						
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Erneuerbare Energien (Wpm), Bachelor Energie- und Gebäudetechnik (Wpm), Bachelor Maschinenbau						
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022						

5.45 Projektieren Technische Gebäudeausrüstung

Modulnummer:	9B795
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5 oder B7
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Henne
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Henne
Learning Outcome:	Die Studierenden erhalten eine theoretische oder praktische (vornehmlich dann im Labor) F&E Aufgabenstellung aus dem Bereich TGA. In kleinen Gruppen gilt es diese zu bearbeiten. Die Studierenden formulieren einen Lösungsansatz, beurteilen und bewerten diesen in der Gruppe sensitiv und entscheiden sich hinsichtlich der Systemfindung.
Modulinhalte:	Die Themenstellung aus dem Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung obliegt den oben genannten Dozent/innen.
Lehr- und Lernmethoden:	Individuelle Vorgabe und Vereinbarung mit der jeweiligen Dozentin bzw. dem jeweiligen Dozent
Prüfungsformen:	Individuelle Vorgabe und Vereinbarung mit der jeweiligen Dozentin bzw. dem jeweiligen Dozent
Workload (30 Std. \triangleq 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	Nach Vereinbarung
Selbststudium:	Nach Vereinbarung
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	Individuelle Vorgabe und Vereinbarung mit der jeweiligen Dozentin bzw. dem jeweiligen Dozent
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	11.01.2024

5.46 Baulicher Brandschutz

Modulnummer:	9B631
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B5 oder B7
Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. biol. hum. Jörg Reintsema, Prof. Dr.-Ing. Ulf Schremmer
Dozierende:	Prof. Dr. biol. hum. Jörg Reintsema
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden ordnen die Anforderungen an Bauprodukte (Baustoffe, Bauteile und Anlagen) und Bauarten für den baulichen Brandschutz als passive Komponente im Brandschutz leistungs- und schutzzielorientiert ein.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifizieren die Leistungsfähigkeiten gegen Brandbeanspruchung, die sich durch die unterschiedlichen Eigenschaften der Bauprodukte und Bauarten ergeben, • erklären geeignete Methoden zur Ermittlung der brandschutztechnischen Leistungsfähigkeit, • übertragen die Erkenntnisse zu den relevanten Eigenschaften von Bauprodukten und Bauarten für einen ausreichenden Feuerwiderstand auf neue schutzzielorientierte Aufgabenstellungen im baulichen Brandschutz, • lösen durch die Auswahl geeigneter baulicher/passiver Brandschutzmaßnahmen konkrete Aufgabenstellungen im vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz im Rahmen von Gesamtbrandschutzkonzepten, • kennen neueste ingenieurwissenschaftliche Erkenntnissen und nutzen diese zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen, • planen für konkrete Aufgabenstellungen neue Schutzkonzepte, • analysieren schutzziel- und leistungsorientiert Wechselwirkungen von Anlagen/Einbauten, • erläutern und bewerten bauliche Maßnahmen.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • brandschutztechnische Anforderungen an Bauprodukte und Bauarten auf der Grundlage der Brand- und Rauchausbreitung in Gebäuden und Anlagen unter Berücksichtigung des Brandrisikos und der Brandsicherheit (gesetzlich, privatrechtlich) • Verhalten von Baustoffen im Brandfall (Holz, Stahl, Beton) • Verhalten von Bauteilen im Brandfall (Wände, Verglasungen, Platten/Trockenbau, Feuer- und Rauchschutzabschlüsse) • Verhalten und Wechselwirkung von Anlagen und Einbauten im Brandfall (Aufzüge, Feuerstätten, Rohrleitungen, elektrische Leitungen, Lüftungsleitungen, Sicherheitsbeleuchtung, Systemböden, Notstromversorgung, Blitzschutz, flexible Feuer- und Rauchschutzabschlüsse) • Bauarten – grundlegende Anforderungen und Ausführungen zur Begrenzung der Brand- und Rauchausbreitung, Erhaltung der statischen Festigkeit für Gebäude und Anlagen (Leistungskriterien) – Schwerpunkt Personenschutz • Brandverhalten von Bauprodukten und Bauarten als Grundlage schutzzielorientierter Brandschutzkonzepte für Wohn- und Gesellschaftsbauten sowie Industriebauten • Prüfung des Brandverhaltens für die Ermittlung von Leistungskriterien von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten • Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte • Flucht- und Rettungswege • Flächen für die Rettungs- und Einsatzkräfte • Planung und Bewertung baulicher Anlagen im Brandschutz • Dokumentation der Brandschutzplanung • Architektur und Brandschutz

Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (30 Std. \approx 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std. Übungen 30 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Ingenieurmathematik“, Semester B1 „Technische Mechanik“, Semester B1 „Elektrotechnische Grundlagen“, Semester B1 „Wärmeübertragung“, Semester B1 „Technische Thermodynamik“, Semester B3 „Betriebswirtschaft und Marketing“, Semester B3
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Jaspers, R.: Allgemeine Grundlagen Brandschutz. Verwendete Baustoffe, Herabsetzung der Brennbarkeit von Baustoffen, Brandbekämpfung, Löscheffekte, Chemie der Feuermittel, 1. Auflage, Grin Verlag, 2010, ISBN: 3640552091. • Willems, W., Schild, K., Dinter, S., Stricker, D.: Formeln und Tabellen Bauphysik. Wärmeschutz - Feuchteschutz - Klima - Akustik - Brand-schutz, 2. Aktualisierte und erweiterte Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2010, ISBN: 3834809101. • Harper, C.: Handbook of Building Materials for Fire Protection, 1. Auflage, Irwin/Mcgraw Hil, 2003, ISBN: 0071388915. • Schneider, U., Lebeda, C.: Baulicher Brandschutz, 2. Überarbeitete und aktualisierte Auflage, Bauwerk Verlag GmbH, 2008, ISBN: 3899320867. • Mayr, J., Battran, L.: Handbuch Brandschutzatlas. Grundlagen - Planung - Ausführung, 2. aktualisierte Auflage, Feuertrutz Verlag, 2011. • Merschbacher, A.: Brandschutz. Praxishandbuch für die Planung, Ausführung und Überwachung, 1. Auflage, Verlagsges. Müller, 2006, ISBN: 3481020546. • Heidelberg, R.: Praxishandbuch Brandschutz im Bestand. Bewertung - Planung - Konzepte - Maßnahmen, 1. Auflage: Feuertrutz Verlag, 2012, ISBN: 3862351092. • Klingsohr, K., Messerer, J., Bachmeier, P.: Vorbeugender baulicher Brandschutz, 8. überarbeitete und erweiterte Auflage, Kohlhammer, 2012, ISBN: 3170219103. <p>Weiterführende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beilicke, G.: Bautechnischer Brandschutz. Brandlastberechnung, 1. Auflage, Beilicke Brandschutz Verlag, 2010, ISBN: 394257800X. • Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.: Holz Brandschutz Handbuch, 3. vollständig überarbeitete Auflage, 2009, ISBN: 3433029024. • Beilicke, G.: Holzkonstruktionen in bestehenden Gebäuden. Brandschutztechnische Beurteilung und Ertüchtigung, 1. Auflage, Beilicke Brandschutz Verlag, 2010, ISBN: 3942578026. • Fröse, H.-D.: Brandschutz für Kabel und Leitungen, 3. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Verlag Hüthig & Pflaum, 2009, ISBN: 381010289X. • Schmolke, H.: Brandschutz in elektrischen Anlagen, 3. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Verlag Hüthig & Pflaum, 2012, ISBN: 3810103497. • Schneider, U.: Ingenieurmethoden im Baulichen Brandschutz. Grundlagen, Normung, Brandsimulationen, Materialdaten und Brandsicherheit, 6. neu bearbeitete Auflage, Expert-Verlag GmbH, 2011, ISBN: 381693014X. • Bock, H. M., Klement, E.: Brandschutz-Praxis für Architekten und Ingenieure. Brandschutzvorschriften und aktuelle Planungsbeispiele, 3. Auflage, Beuth, 2006, ISBN: 3410216464. • Kallert, H.: Brandschutztechnische Bemessungsverfahren von Stahl und Stahlverbundkonstruktionen, 1. Auflage, Europäischer Hochschulverlag, 2008, ISBN: 3867411441.

-
- Hosser, D.: Brandschutz in Europa - Bemessung nach Eurocodes. Erläuterungen und Anwendungen zu den Brandschutzteilen 1 bis 5, 2. Auflage, Beuth Verlag, 2012, ISBN: 3410167668.
 - DIN 300/5: Brandschutz - Bemessung nach Eurocode, Beuth Verlag, 2011.
 - Kempa, S.: Eurocodes und nationale Bemessungsnormen. Zusammenhänge, Übersichten, Ersatzvermerke, bauaufsichtliche Einführung, 2. aktualisierte Auflage, Beuth Verlag, 2012, ISBN: 3410225277.
 - DIN 4102: Brandverhalten von Bauteile und Baustoffen, Beuth Verlag, Aktuelle Fassung des erforderlichen Teils
 - Drysdale, D.: An Introduction to Fire Dynamics, 3. Auflage, Verlag John Wiley & Sons, 2011, ISBN: 0470319038.
 - Musterbauordnung und Bauordnungen der Länder, Sonderbauverordnungen, Richtlinien, Normen in den jeweils aktuellen Fassungen

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Rettungssingenieurwesen
--	----------------------------------

Besonderheiten:	keine
-----------------	-------

Letzte Aktualisierung:	11.01.2024
------------------------	------------

5.47 Spezielle Themen der Regelungstechnik und der Gebäudeautomation 1

Modulnummer:	9B799										
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul										
ECTS credits:	5										
Sprache:	Deutsch										
Dauer des Moduls:	Einsemestrig										
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6										
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester										
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Müller										
Dozierende:	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Müller										
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage regelungs- oder automatisierungstechnische Aufgaben und Problemstellungen zu analysieren, selbstständig Lösungen im Sinne eines nachhaltigen und optimierten Gebäudebetriebs über den Lebenszyklus zu konzipieren, projektieren, in Betrieb zu nehmen und zu betreiben.</p> <p>Aufgrund der inhaltlichen Nähe zu aktuellen F&E-Projekten, können jedes Semester variierende Schwerpunktthemen aus dem Forschungsbereich „Regelungstechnik und Gebäudeautomation“ (Inhalte siehe Aushänge, Web-Seiten des Lehrgebiets) thematisiert und projektorientiert in Form von Gruppenarbeiten umgesetzt werden.</p>										
Modulinhalte:	<p>Beispiele für grundlegende Inhalte im Bereich der Regelungstechnik sind</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführende Methoden und Beschreibungsmittel der Regelungstechnik (Laplace-Transformation etc.) • Analyse regelungstechnischer Aufgaben in der Heizungs-, Solar-, RLT- und Kältetechnik • Entwurf und Implementierung von Modellen zur Simulation von Gebäuden und der technischen Gebäudeausrüstung, mathematische Formulierung und Lösung mit Hilfe von Solver-Programmen (z.B. Matlab/Simulink, Simulink Tool Box) • Anbindung von Simulationen in Hardware in the Loop-Umgebungen (z.B. über OPC, BACnet) • Methoden zur Optimierung von Regelkreisen <p>Beispiele für grundlegende Inhalte im Bereich der Gebäudeautomation sind</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführende Methoden und Beschreibungsmittel der Gebäudeautomation (UML-Notation, Objektorientierung, Prozessbeschreibung ...) • Automationskonzepte für spezifische Anwendungen der Gebäudetechnik • Informationsmodelle und Anwendungen für Anlagenkomponenten im Kontext von Industrie 4.0 und Building Information Modelling • Anforderungskriterien an Kommunikationstechnologien der Gebäudetechnik (z.B. LON, KNX, BACnet IP/MSTP, EnOcean) aus Sicht von Management-Anwendungen, z.B. Security, ... • Entwurf von Segmenten, deren Inbetriebnahme, sowie Analyse von Störungen und Übertragungsfehlern <p>Das in jedem Semester angebotene Wahlpflichtmodul richtet sich an Studierende mit Schwerpunkt Regelungs- und Automatisierungstechnik. Es kann erst nach Absolvieren des Moduls „Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“ oder „Grundlagen der Gebäudeautomation“ belegt werden, da diese thematisch bzgl. spezieller Aspekte und aktueller Fragestellungen aus der Gebäudeautomation vertieft werden.</p>										
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Impulsvorlesungen und Übungen zur Einführung in Themenbereiche</p> <p>Projektarbeiten in Teams zur Umsetzung der Modulschwerpunkte</p>										
Prüfungsformen:	Projektarbeit (80%), mündlicher Beitrag (20%)										
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übungen</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Projektarbeit</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>60 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Übungen	30 Std.	Projektarbeit	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	60 Std.
150 Std./5 Credits											
Vorlesung	30 Std.										
Übungen	30 Std.										
Projektarbeit	30 Std.										
Vor- und Nachbereitung	60 Std.										

Präsenzzeit:	60 Std.
Selbststudium:	90 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Regelungstechnik“, Sem. B4 „Gebäudeautomation“, Sem. B5
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik: Steuerungs- und Regelungstechnik für die Versorgungstechnik, VDE-Verlag, Berlin• Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik: Digitale Gebäudeautomation, Springer Verlag, Heidelberg• Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenbourg Verlag, München• Merz, Hansemann, Hübner: Gebäudeautomation, Fachbuchverlag Leipzig• Kranz, BACnet Gebäudeautomation, CCI Buch, Karlsruhe
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Keine
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	11.01.2024

5.48 Praktische Bauphysik

Modulnummer:	B368n (F06)						
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul						
ECTS credits:	5						
Sprache:	Deutsch						
Dauer des Moduls:	Einsemestrig						
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6						
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester						
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Di Biase						
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Di Biase, Herr Peyvandi, Dipl.-Ing.						
Learning Outcome:	Die Studierenden können bauordnungsrechtliche Nachweise erstellen und simulieren, sodass sie in der Lage sind einen auf bauphysikalischen Anforderungen gerichteten Bauantrag selbstständig anzufertigen und einreichen zu können, indem sie einen Projektentwurf eines Mischgebäudes innerhalb eines Quartiers entwickeln und nach den bauphysikalisch aktuellen Vorgaben das Gebäude energetisch und/oder schallschutztechnisch zu konzipieren, um den Anforderungen an nachhaltige Gebäude im Hinblick auf die Energieeffizienz und den Komfort gerecht zu werden.						
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführungen von Berechnungen zur Energieeffizienz des geplanten Gebäudes 2. Anwendung des GEG und den gültigen baulichen Gesetzen und Verordnungen 3. Berechnungsmethoden nach DIN EN 18599 4. Festlegung der Nutzungsrandbedingungen 5. Zonierung des Gebäudes 6. Berechnung der Grund- und Bauteilflächen 7. Eingabe aller Daten in ein Berechnungsprogramm 8. Erstellung einer Energiebilanz 9. Schallschutz (DIN 4109) 						
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung						
Prüfungsformen:	Hausarbeit (80%) mit mündlichem Beitrag (20%)						
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">120 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	120 Std.
150 Std./5 Credits							
Vorlesung	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	120 Std.						
Präsenzzeit:	30 Std.						
Selbststudium:	120 Std.						
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine						
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Willems: „Praxis Bauphysik“, Springer/Vieweg Verlag, • Willems: „Praxisbeispiele Bauphysik“, Springer/Vieweg • GEG • DIN 4109 • DIN EN 18599 • Kasper Umdruck: „Baukonstruktionslehre I/II“ 						
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Bauingenieurwesen						
Besonderheiten:	Keine						
Letzte Aktualisierung:	15.03.2023						

5.49 Klima:adaption

Modulnummer:	9B719								
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul								
ECTS credits:	5								
Sprache:	Deutsch								
Dauer des Moduls:	Einsemestrig								
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6								
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester								
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. physiol. Nina Kloster								
Dozierende:	Frau Sagante								
Learning Outcome:	Die Studierenden führen in interdisziplinären Teams bedarfsorientierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur lokalen Klimawandelanpassung durch, in dem sie anhand eines Anwendungsfalls mithilfe mobiler Sensortechnik Klimadaten erfassen und darüber hinaus durch die Zusammenarbeit mit Expert*innen und Stakeholdern aus der Region Köln/Bonn Umsetzungsmaßnahmen für konkrete Herausforderungen planen und prototypisch durchführen.								
Modulinhalte:	<p>Extremwetterereignisse nehmen mit den fortschreitenden klimatischen Veränderungen in Anzahl, Dauer und Intensität zu. Städte und Kommunen entwickelten in den vergangenen Jahren Strategiepapiere für die unterschiedlichen Handlungsfelder ihrer Region. Die Klimawandelvorsorgestrategie (KWVS) der Region Köln/Bonn bereitet unter Einbeziehung der kommunalen Akteure frühzeitig auf mögliche klimatische, demografische und stadtstrukturelle Veränderungen vor.</p> <p>Anknüpfend an die KWVS gestalten wir in dem projektbasierten Modul durch angewandte Forschungs- und Entwicklungsarbeit die Klimawandelanpassung mit. Die Teilnehmer*innen erweitern ihr Wissen bezüglich regionaler Klimafolgen und geeigneter Maßnahmen für eine Anpassung an den Klimawandel. Sie erlangen zum Beispiel Wissen über Wetterzusammenhänge, Dynamiken des Klimawandels, bautechnische Anpassungsmaßnahmen, resiliente Siedlungsentwicklung oder hitzebedingter Risiken vulnerabler Bevölkerungsgruppen.</p> <p>Die Teilnehmer*innen werden individuell zu methodischen Themen wie z.B. wissenschaftliches Arbeiten und Dokumentieren, Auswahl und Einsatz anwendungsspezifischer Sensorik und Programmierung von Controllern fortgebildet. Anschließend entwickeln sie Monitoringsysteme zur Überwachung von Klimawandelbeeinflussten Zuständen (wie Waldtrockenheit, Hitzeinseleffekt), welche in eine Datenbank übermittelt und analysiert werden.</p> <p>Auf Basis dieser Datenbank werden Produktlösungen für eine bedarfsgerechte Anwendung – insbesondere im Gebäude – und unter Einbeziehung der unterschiedlichen Nutzergruppen entwickelt. Durch die enge Zusammenarbeit mit Partnern aus dem Netzwerk (z.B. Initiativen, Kommunen, Städte, Unternehmen) wird darüber hinaus kontinuierlich der Kompetenzerwerb hinsichtlich Problemlösefähigkeit, Kommunikationsmanagement und Kreativität gefördert.</p> <p>Als zentrales Tool zur Kompetenz- und Wissensvermittlung setzen wir eine browsergestützte immersive Lernumgebung zu verschiedenen Handlungsfeldern der Klimawandelanpassung ein. Die Forschungsinfrastruktur und das Partnernetzwerk (Stakeholder) stellt das GreenING Lab zur Verfügung.</p>								
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen, Workshops, immersive Lernwelten, Grundlagenkurs Regionales Klimaanpassungsmanagement (Zertifikat)								
Prüfungsformen:	Projektbericht 80% und Präsentation der Gruppenarbeit 20%								
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	<table> <tr> <td>150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Workshop</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>100 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Vorlesung	30 Std.	Workshop	20 Std.	Vor- und Nachbereitung	100 Std.
150 Std./5 Credits									
Vorlesung	30 Std.								
Workshop	20 Std.								
Vor- und Nachbereitung	100 Std.								
Präsenzzeit:	50 Std.								

Selbststudium:	100 Std.
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: keine
Empfohlene Literatur:	keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	keine
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	11.01.2024

5.50 Entrepreneurship und Intrapreneurship für Ingenieure

Modulnummer:	9B150
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Einsemestrig
Empfohlenes Studiensemester:	Semester B6
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Luderich
Dozierende:	Frau Schickendanz
Learning Outcome:	•
Modulinhalte:	•
Lehr- und Lernmethoden:	•
Prüfungsformen:	
Workload (30 Std. $\hat{=}$ 1 ECTS credit):	150 Std./5 Credits
Präsenzzeit:	
Selbststudium:	
Empfohlene Voraussetzungen:	Module:
Empfohlene Literatur:	•
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	11.01.2024

Impressum:

TH Köln
Gustav-Heinemann-Ufer 54
50968 Köln

www.th-koeln.de