



Modulhandbuch

des
Studienganges
Energie- und Gebäudetechnik (B. Eng.)
(klassisch und mit Schwerpunkt regenerative Energietechnik)
bzw.
Energie- und Gebäudetechnik im Praxisverbund (B. Eng.)
an der
Fakultät Versorgungstechnik
Ostfalia – Hochschule für angewandte Wissenschaften
(ehemals Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel)

(BPO 2008/09)
Wolfenbüttel 2010

Liste aller Module für den Studiengang Energie- und Gebäudetechnik – klassisch (EGT) und mit Schwerpunkt regenerative Energietechnik (RET) bzw. Energie- und Gebäudetechnik im Praxisverbund (EGTiP). Für den Studiengang EGTiP gilt lediglich die Angabe, der Semesterlage des EGT-Moduls nicht. Die Module sind über 10 Semester und nicht über 6 Semester verteilt.
Die Inhalte können entsprechend dem Forschungs- und Entwicklungsstand neu angepasst werden.

Modul 1:	Kommunikation
Modul 2:	Lineare Algebra, Analysis
Modul 3:	Allgemeine Chemie
Modul 4:	Physik
Modul 5:	Materialkunde
Modul 6:	Statik
Modul 7:	Analysis, EDV
Modul 8:	Konstruktion
Modul 9:	Thermodynamik I
Modul 10:	Festigkeitslehre
Modul 11:	Elektrotechnik I
Modul 12:	Strömungstechnik
Modul 13:	Elektrotechnik II
Modul 14:	Anlagenelemente
Modul 15:	Thermodynamik II
Modul 16:	Sanitärtechnik, Wasserchemie
Modul 17:	Elektrische Energietechnik (EGT) Elektrische Energietechnik und regenerative Stromerzeugung (RET)
Modul 18:	Projekte
Modul 19:	Heizungstechnik (EGT) Solare Wärmeversorgungssysteme (RET)
Modul 20:	Gastechnik (EGT) Gastechnik, Energie aus Biomasse (RET)
Modul 21:	Klimatechnik (EGT) Regenerative Klimatisierungssysteme (RET)
Modul 22:	Energie- und Kältetechnik
Modul 23:	Regelungstechnik
Modul 24:	Recht, BWL
Modul 25:	Wahlpflichtfächer (EGT/RET)
Modul 26:	Vertiefungsprojekt (EGT/RET)

Kommunikation		Kennzeichen EGT 1		verantwortlich Prof. Dr. Michalke		3 LP																							
Ausbildungsziel:	Die Studierenden sollen die Grundregeln der für den fachlichen Austausch erforderlichen Kommunikation kennen und ihre Anwendung geübt haben.																												
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in																									
	Rhetorik/Präsentation	1.	Vorlesung	Prof. Dr. Michalke																									
Lehrinhalte:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in																									
	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	1.	Vorlesung	Prof. Dr. Wolff																									
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	<p>Rhetorik/Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundmerkmale einer Präsentation • Ziel- und adressatengerechte Auswahl und Strukturierung von Präsentationen • Medieneinsatz und Visualisierung in Präsentationen <p>Richtiges Auftreten bei Präsentationen. Die Gesamtnote wird aus den Noten für die beiden Teilleistungen mit gleichem Gewicht ermittelt.</p> <p>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit, Literaturrecherche</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th colspan="2">Aufwand Kontakt Selbst.</th> <th>Prüfungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rhetorik/Präsentation</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>28</td> <td rowspan="3">R</td> </tr> <tr> <td>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>16</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>48</td> <td>42</td> </tr> </tbody> </table>							Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst.		Prüfungen	Rhetorik/Präsentation	2	2	32	28	R	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	1	1	16	14	Summe:	3	3	48	42
Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst.		Prüfungen																								
Rhetorik/Präsentation	2	2	32	28	R																								
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	1	1	16	14																									
Summe:	3	3	48	42																									
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form																												
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung																												
Teilnahmevoraussetzungen:	keine																												
Berechnung der Modulnote:	---																												
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang																												

Lineare Algebra, Analysis		Kennzeichen EGT 2		verantwortlich Prof. Dr. Coriand		8 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, einfache Probleme mathematisch zu beschreiben und zu lösen mit den Mitteln der höheren Mathematik für Ingenieure.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Lineare Algebra, Analysis	1.	Vorlesung	Prof. Dr. Coriand			
Lehrinhalte:	<p>Lineare Algebra, Analysis: Vektorrechnung (Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt), komplexe Zahlen, Funktion einer Veränderlichen (Polynome, gebrochene rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion), Eigenschaften einer Funktion, Differentialrechnung, Anwendung der Differentialrechnung, Taylorreihe, Newtonverfahren, lineare (3x3) Gleichungssysteme.</p>						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst.	Prüfungen		
Lehr- und Lernformen:	Lineare Algebra, Analysis	6	8	96	144	K120	
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	Vorlesungen in seminaristischer Form						
Teilnahmevoraussetzungen:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Berechnung der Modulnote:	keine						
Verwendbarkeit im Studium:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Allgemeine Chemie		Kennzeichen EGT 3		verantwortlich Prof. Dr. Genning		5 LP	
Ausbildungsziel:	Die/der Studierende verfügt über fundierte Grundkenntnisse der allgemeinen Chemie.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Allgemeine Chemie	1.	Vorlesung	Prof. Dr. Genning			
Lehrinhalte:	Allgemeine Chemie: Grundbegriffe: Einteilung der Materie; Atome, Moleküle; Stoffmenge; Molare Masse; Reaktionsgleichungen, Aufbau von Atomen und Molekülen; Atombau; Periodensystem der Elemente; Chemische Bindung Stoffe und Nomenklatur: Nomenklatur anorganischer Verbindungen Aggregatzustände, Reinstoffe und Mischphasen Chemische Reaktionen: Reaktionstypen; Reaktionen äquivalenter Stoffmengen; Stöchiometrische Zahlen; Energieumsatz; Reaktionskinetik; Massenwirkungsgesetz Gleichgewichte in wässrigen Lösungen: Elektrolyte; Protolysereaktionen; pH-Wert; Säure-Base-Gleichgewichte; Löslichkeitsprodukt Elektrochemie: Leitfähigkeit wässriger Lösungen; Gleichgewicht an Elektrodenoberflächen; Konzentrationsabhängigkeit des Standardpotentials; Elektrolyse						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
	Allgemeine Chemie	4	5	Kontakt	Selbst.	K	
Kontakt	64	Selbst.		86			K
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraussetzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Physik		Kennzeichen EGT 4		verantwortlich Prof. Dr. Kühl		4 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden erwerben praxisbezogene Kenntnisse der Physik in ausgewählten Bereichen.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Physik	1.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Kühl			
Lehrinhalte:	Physik: Ausgewählte Bereiche der Physik mit praxisbezogener Bedeutung für das weiterführende Studium (Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Schwingungen, Wellen, Akustik, Quanten und Atome). Neben physikalischen Grundlagen wird auch eine Einführung in die Messunsicherheitsbetrachtung behandelt. Über die Betrachtung physikalischer Phänomene werden Größengleichungen abgeleitet, die elementare Wechselwirkungen beschreiben. Ausgehend von Grundlagen der Statik, Thermodynamik, Elektrizitätslehre sowie von Schwingungen und Wellen, wird der Aufbau und die Struktur der Materie (Atomhülle und Atomkern) behandelt. Die daraus resultierenden Erscheinungen und Anwendungen (Spektralanalyse, Laser, Röntgenstrahlung, Kernenergie, radioaktive Strahlung), Energieformen und grundlegende Energieumwandlungsvorgänge, mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen, Wellenoptik, Luft- und Körperschall werden an Beispielen betrachtet.						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
	Physik	3	3	Kontakt	Selbst.	K	
	Physik-Labor	1	1	16	14	EA	
	Summe:	4	4	64	56		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung in seminaristischer Form mit integrierten Übungen in seminaristischer Form, Demonstrationsversuche						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraussetzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Materialkunde		Kennzeichen EGT 5		verantwortlich Prof. Dr. Heiser		7 LP		
Ausbildungsziel:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Aufbau, Eigenschaften und Anwendung von Werk- und Baustoffen im Bereich der Versorgungstechnik erworben. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Darstellung der Zusammenhänge zwischen den spezifischen Eigenschaften und deren Nutzung bei Herstellung und Fertigung sowie Verarbeitung und Konstruktion (Werkstoffprüfung und -normung, Rohrherstellung und Rohrleitungsbau, Apparate-, Behälter- und Brunnenbau). Einzelheiten der Inhalte sind den Darstellungen der Lehrveranstaltungen zu entnehmen.							
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in				
	Werkstoffe	1.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Heiser				
	Baukunde	1.	Vorlesung	LB				
Lehrinhalte:	<p>Werkstoffe: Metall- und Legierungskunde, Gefüge, mechanische Eigenschaften, Phasenumwandlungen, Zustandsschaubilder; Eisen- und Stahlwerkstoffe sowie ausgewählte NE-Metalle und Kunststoffe aus dem Bereich des Rohrleitungs- und Apparatebaus; Wärmebehandlungen, Werkstoffnormung und Werkstoffprüfung; Beispiele zum Urformen, Umformen, Fügen. Labor: Zugversuche an Metallen und Kunststoffen, Härteprüfverfahren an Metallen, Kerbschlagbiegeversuch.</p> <p>Baukunde: Bautechnische Grundlagen, Konstruktion, Bodenkunde, Baustoffe, Hydrologie, Brunnenbau, erdverlegte Rohrleitungen, Planung und Bau von Wasserbehältern.</p>							
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst.		Prüfungen		
	Werkstoff, Fertigung	4	4	64	56	K120		
	Baukunde	2	2	32	28			
	Werkstoff-Labor	1	1	16	14			EA
	Summe:	7	7	112	98			
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen							
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung							
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine							
Berechnung der Modulnote:	---							
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang							

Statik		Kennzeichen EGT 6		verantwortlich Prof. Dr. Wilhelms		4 LP	
Ausbildungsziel:	Der Studierende kennt die grundlegenden Begriffe der Statik starrer Körper.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Statik	1.	Vorlesung	Prof. Dr. Wilhelms			
Lehrinhalte:	Statik: Kraft, Moment einer Kraft, Zentrale und allgemeine Kräftegruppe, Gleichgewichtsbedingungen, Systeme starrer Körper, statische Bestimmtheit, Haftung und Reibung.						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst.		Prüfungen	
	Statik	3	4	48	72	K	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen.						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Analysis, EDV		Kennzeichen EGT 7		verantwortlich Prof. Dr. Coriand		8 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Probleme mathematisch zu beschreiben und analytisch und numerisch zu lösen.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Analysis	2.	Vorlesung	Prof. Dr. Michalke			
	EDV	2.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Coriand			
Lehrinhalte:	<p>Analysis: Integralrechnung, Anwendung der Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen: nichtlineare Differentialgleichungen, lineare inhomogene Differentialgleichungen, inhomogene Differentialgleichung zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Funktionen zweier Veränderlicher: totales Differential, Extremwertberechnung</p> <p>EDV: Einführung einer funktionalen Programmiersprache: Datentypen, Ein- und Ausgabe, Verzweigungen, Schleifen, Funktionen, Prozeduren, Arrays (Vektoren, Matrizen)</p>						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst.		Prüfungen	
	Analysis	4	5	64	86	K	
	EDV	2	2	32	28	ED	
	EDV-Labor	2	1	30	-	ED	
	Summe:	8	8	126	114		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraussetzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Konstruktion		Kennzeichen EGT 8		verantwortlich v.d. Fecht		6 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden beherrschen die Grundsätze des technischen Zeichnens im Maschinenbau, der Architektur und der Versorgungstechnik. Sie wenden diese in verschiedenen Hausaufgaben an. Die Studierenden haben ein räumliches Vorstellungsvermögen und können Zeichnungen „lesen“. Sie beherrschen die Bedienung eines CAD-Programms. CAD.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Technische Kommunikation	2.	Vorlesung	LB			
	CAD-Labor	2.	Labor	v. d. Fecht			
Lehrinhalte:	<p>Technische Kommunikation: Grundsätze des technischen Zeichnens im Maschinenbau, der Architektur und der Versorgungstechnik, z.B. Darstellungsarten, Zeichnungsformate, Strichstärken, Schnittdarstellungen, Bemaßungsregeln, Projektionsarten, Abwicklungen, Durchdringungen, Schattenkonstruktion, Arten von Bauzeichnungen, Maßregeln, Isometrisches Rohrleitungsschema, Strangschema, Schlitze und Durchbrüche, Sinnbilder, Anlagenschema</p> <p>CAD-Labor: Anwendung eines CAD-Programms zur Darstellung von Einzelteilen, Baugruppen und Anlagen</p>						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst.		Prüfungen	
	Technische Kommunikation	2	3	32	58	H	
	CAD-Labor	2	3	32	58	H	
	Summe:	4	6	64	116		
	Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraussetzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Thermodynamik I		Kennzeichen EGT 9		verantwortlich Prof. Dr. Wilhelms		7 LP	
Ausbildungsziel:	Der Studierende verfügt über eine sichere Beherrschung der Grundlagen der Thermodynamik. Diese Grundlagen werden, ausgehend von Vorkenntnissen aus dem schulischen Physikunterricht, an einfachen Beispielen gelehrt und zunächst anhand einfacher Übungsaufgaben selbst angewendet. Er/sie kennt die Begriffe der Wärmeübertragung und kann hierfür einfache Berechnungen durchführen.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Thermodynamik I	2.	Vorlesung	Prof. Dr. Wilhelms			
Lehrinhalte:	Thermodynamik I: Größen und Einheitensysteme, Thermische Zustandsgrößen, Thermische und kalorische Zustandsgleichung, Prozessgrößen, Erster und zweiter Hauptsatz, Zustandsänderungen idealer Gase, Kreisprozesse, adiabate Drosselung. Wärmeübertragung: Wärmeleitung, Konvektion, Wärmeübergang, Wärmestrahlung, Wärmedurchgang, Wärmeübertrager						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt		Selbst.	Prüfungen
	Thermodynamik I	6	7	96		114	K
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Festigkeitslehre		Kennzeichen EGT 10		verantwortlich Prof. Dr. Wilhelms		4 LP	
Ausbildungsziel:	Der Studierende kennt die Verformung und die Beanspruchung gerader, linienförmiger, elastischer Bauteile.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Festigkeitslehre	2.	Vorlesung	Prof. Dr. Wilhelms			
Lehrinhalte:	Festigkeitslehre: Beanspruchung und Verformung des geraden Balkens, Biegeknicken, Spannungs- und Verformungszustand, Festigkeitshypothesen.						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt		Selbst.	Prüfungen
	Festigkeitslehre	3	4	48		72	K
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Elektrotechnik I		Kennzeichen EGT 11		verantwortlich Prof. Dr. Boggasch		4 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden besitzen wesentliche Kenntnisse über die physikalischen Gesetze der Elektrotechnik und können mit diesen grundlegende Zusammenhänge auf dem Gebiet der Gleichstrom- Wechselstrom- und Drehstromtechnik sowie der elektrischen und magnetischen Felder verstehen.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Elektrotechnik I	2.	Vorlesung	Prof. Dr. Boggasch			
Lehrinhalte:	Elektrotechnik I: Gleichstrom, physikalische Grundlagen, elektrische Größen, Gesetze im einfachen und verzweigten Stromkreis, elektrische Arbeit und Leistung, Schaltzeichen mit Relevanz für die Versorgungstechnik, elektrisches Feld, physikalische Größen des elektrischen Feldes, technische Kondensatoren, magnetisches Feld, Eigenschaften und physikalische Größen des magnetischen Feldes, Materie im Magnetfeld, magnetischer Kreis, Kraftwirkung an Trennflächen, Induktionsgesetz und Induktivität, Energie des Magnetfeldes, Wechselstromtechnik, Wechselgrößen und Grundgesetze, Zeigerdiagramm, Leistung bei Wechselstrom, Blindstromkompensation, Drehstrom, symmetrische und unsymmetrische Belastung bei Stern- und Dreieckschaltung						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
	Elektrotechnik I	4	4	Kontakt	Selbst.	K	
				64	56		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Strömungstechnik		Kennzeichen EGT 12		verantwortlich Prof. Dr. Kuck		6 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Strömungstechnik. Sie kennen neben den stofflichen Grundlagen der Strömungslehre die wesentlichen in der Strömungstechnik verwendeten Erhaltungssätze für Masse, Energie und Impuls für den Fall der inkompressiblen Strömung und sind in der Lage, diese Erhaltungssätze auf praktische Beispiele anzuwenden.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Strömungstechnik	3.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Kuck			
Lehrinhalte:	Strömungstechnik: Eigenschaften fluider Stoffe, hydrostatischer Druck, Druckkräfte, Auftrieb, Aerostatik und Atmosphärenmodelle, Grundgleichungen der inkompressiblen Strömung, Bernoulligleichung, Kontinuitätsgleichung, Impulserhaltungssatz bei Fluiden, Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen, reibungsbehaftete Strömung, Pumpen- und Anlagenkennlinien						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
	Strömungstechnik	4	5	Kontakt	Selbst.	K	
	Strömungstechnik- Labor	1	1	16	14	EA	
	Summe:	5	6	80	100		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Elektrotechnik II		Kennzeichen EGT 13		verantwortlich Prof. Dr. Boggasch		5 LP	
Ausbildungsziel:	Der Studierende besitzt wesentliche Kenntnisse über die Funktionsweisen und Einsatzgebiete von elektronischen Bauteilen und Schaltungen, sowie von elektrischen Geräten und Maschinen. Er ist in der Lage, mittels elektrischer Messgeräte Strom, Spannung, Leistung, Arbeit und Widerstand an versorgungstechnischen Geräten und Anlagen zu messen und zu beurteilen. Er kann elektrische Geräte und Motoren für versorgungstechnische Anlagen richtig auswählen und fachgerecht anschließen.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Elektrotechnik II	3.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Boggasch			
Lehrinhalte:	Elektrotechnik II: Bauelemente und Grundschaltungen der Elektronik; Schaltungsbeispiele aus der Versorgungstechnik; Grundlagen der elektrischen Messtechnik; für die Versorgungstechnik relevante Messgeräte und Messverfahren elektrischer Größen; Aufbau und Funktion magnetischer Antriebe für Schalt- und Stellgeräte; Transformatoren; Funktionen und Betriebsverhalten von Antriebsmaschinen für versorgungstechnische Aggregate (Ventilatoren, Pumpen, Verdichter); Stellmotoren; Bauformen, Schutzarten und Betriebsarten von elektrischen Maschinen						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
				Kontakt	Selbst.		
	Elektrotechnik II	4	4	64	56	K	
	Elektrotechnik II - Labor	1	1	16	14	EA	
	Summe:	5	5	80	70		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraussetzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Anlagenelemente		Kennzeichen EGT 14		verantwortlich Prof. Dr. Schnieder		8 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden sollen die konstruktiven Grundlagen der Versorgungstechnik kennen und anwenden lernen. Die grundlegenden Berechnungsverfahren der Festigkeitslehre werden angewandt und auf die Besonderheiten bei der Auslegung von ausgewählten Komponenten von Geräten und Anlagen übertragen. Die Studierenden werden befähigt, ausgewählte Anlagenteile zu projektieren und optimal auszulegen.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Anlagenelemente	3.	Vorlesung	Prof. Dr. Schnieder			
Lehrinhalte:	Anlagenelemente: Dauerfestigkeit, Berechnungen an Achsen, Wellen, Zahnrädern und Getrieben, Gestaltung und Berechnung von Schweißverbindungen, Funktionen, Anwendungen und Berechnungen an Federn, Gestaltung und Berechnung an Schraubverbindungen, Werkstoffe und Wandstärken von Rohren und Druckbehältern, Rohrverlegung, Rohrverbindungen, Dehnungsausgleich, Dichtungen für Rohrleitungen und Apparate, Rohrarmaturen und Regelorgane, ggf. Berechnung und konstruktive Ausführungen von Wärmeübertragern. Korrosion und Korrosionsschutz.						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
				Kontakt	Selbst.		
	Anlagenelemente	6	8	96	144	K	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraussetzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Thermodynamik II		Kennzeichen EGT 15		verantwortlich Prof. Dr. Wilhelms		5 LP	
Ausbildungsziel:	Der/die Studierende kennt den Begriff der Exergie und kann Anlagen und Maschinen bezüglich der Exergieströme untersuchen. Er/sie kennt die Begriffe zur Beschreibung realer Stoffe und kann einfache Zustandsänderungen berechnen. Er/sie kennt die Begriffe der Verbrennungsrechnung und kann hierfür einfache Berechnungen durchführen.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent/in		
	Thermodynamik II	3.	Vorlesung + Labor		Prof. Dr. Wilhelms		
Lehrinhalte:	<p>Thermodynamik II : Zustandsgleichungen: reale reine Fluide, ideale Gemische (feuchte Gasgemische), Prozessbewertung: Energie-, Exergie- und Anergiebilanz (-Flussbild), Verbrennungsreaktionen von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen, Mengen- und Energiebilanz, Luftverhältnis, adiabate Verbrennungstemperatur, Abgasverlust und feuerungstechnischer Wirkungsgrad, Exergieverlust bei der Verbrennung</p> <p>Labor Thermodynamik II: Kühlturm, Wärmeübertrager, KKM NH3+R134a, Latentenergiespeicher, Scrollverdichter</p>						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
	Thermodynamik II	4	4	Kontakt	Selbst.	K	
	Thermodynamik II - Labor	1	1	16	14	EA	
	Summe:	5	5	80	70		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Sanitärtechnik, Wasserchemie		Kennzeichen EGT 16		verantwortlich Prof. Dr. Karger		9 LP	
Ausbildungsziel:	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls Sanitärtechnik sind die Studierenden in der Lage, eine Trinkwasserinstallation für ein Gebäude sowie die Gebäudeentwässerung auf der Grundlage der allgemein anerkannten Regeln der Technik zu planen, zu dimensionieren und auszuführen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die Qualität von Wasser für unterschiedliche Verwendungszwecke zu beurteilen; wie z.B. Wasser in haustechnischen Anlagen, Kesselspeisewasser und Trinkwasser. Einzelheiten der Inhalte sind den Darstellungen der Lehrveranstaltungen zu entnehmen.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent/in		
	Sanitärtechnik	4.	Vorlesung + Labor		Prof. Dr. Karger		
	Wasserchemie	3.	Vorlesung + Labor		Prof. Dr. Hölzel		
Lehrinhalte:	<p>Sanitärtechnik: Grundlagen der Trinkwasserinstallation und der Gebäudeentwässerung, Gesetze, Normen, Rohrsysteme, Armaturen, Einrichtungen, Planung und Dimensionierung; Untersuchungen von Komponenten der Trinkwasserinstallation und Gebäudeentwässerung, Einsatz von computergestützten Planungs- und Dimensionierungsinstrumenten</p> <p>Wasserchemie: Eigenschaften von Wasser; Analytik von Wasserinhaltsstoffen; Elektroneutralität, Ionenstärke, Aktivität; Löslichkeit von Gasen; Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht; Anforderungen an Wasser für unterschiedliche Verwendungszwecke.</p>						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
	Sanitärtechnik	4	4	Kontakt	Selbst.	K	
	Wasserchemie	2	3	32	58	K	
	Sanitärtechnik-Labor	1	1	16	14	EA	
	Wasserchemie-Labor	1	1	16	14	EA	
Summe:	8	9	128	142			
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Elektrische Energietechnik/ Elektrische Energietechnik und regenerative Stromerzeugung		Kennzeichen EGT/RET 17	verantwortlich Prof. Dr. Boggasch		10 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden kennen gebräuchliche Komponenten und deren Funktion, sowie Schaltungen zur Verteilung von elektrischer Energie in Gebäuden. Weiterhin sind grundlegende Kenntnisse zur Bereitstellung von regenerativ erzeugter elektrischer Energie in Kraftwerken und deren Zusammenspiel im Verbundbetrieb vorhanden. Daneben erwerben sie grundlegende Kenntnisse über Schalt-, Melde- und Stellgeräte für versorgungstechnische Anlagen.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent/in	
	Elektrische Gebäudetechnik	4.	Vorlesung + Labor		Prof. Dr. Boggasch	
	Steuerungstechnik	4.	Vorlesung + Labor		Prof. Dr. Boggasch	
	Regenerative / elektrische Energieversorgung	5.	Vorlesung + Labor		Prof. Dr. Boggasch	
Lehrinhalte:	<p>Elektrische Gebäudetechnik: Drehstromsystem; Verteilung im Gebäude (Hausanschluss, Zähler, Stromkreise); Leitungsdimensionierung und Leitungsverlegung; Installationsarten; Beleuchtungsanlagen und deren Installationsschaltungen; Spezielle Schaltungen für Leuchtstofflampen; Sicherheitsvorschriften; Einführung in die Installations-Bustechnologie (KNX).</p> <p>Steuerungstechnik: Schalt-, Melde- und Stellgeräte für versorgungstechnische Anlagen; Erstellung von Schaltungsunterlagen; allgemeine Grundsaltungen; Steuerschaltungen für Antriebsmotoren in versorgungstechnischen Anlagen; typische Schaltungsbeispiele aus den Bereichen der Raumluft-, Heizungs-, Wasser- und Kältetechnik; Energiemanagement; praktische Schaltschranktechnik und Überspannungsschutz.</p> <p>Regenerative / elektrische Energieversorgung: (EGT/RET) Aktuelle Kennzahlen; Aufbau und Funktionsweise von Kraftwerken mit regenerativen Energieträgern: Wasser, Wind, Sonne, Geothermie, Biomasse; Regelung elektrischer Größen in Kraftwerken und Verbundnetzen; Speichertechnologien. Laborübungen zur Erzeugung und Einspeisung regenerativ bereitgestellter elektrischer Energie in das Versorgungsnetz; Messungen an regenerativem Anlagenpark: Photovoltaik, Wind, BHKW, Brennstoffzelle als Einzelkomponenten und im Zusammenspiel; Netzberechnung; Messung des Ausbreitungsverhaltens elektrischer Leistung in Kabeln, Laufzeiten, Anpassung, Reflexion; Exkursion.</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
				Kontakt	Selbst.	
	Elektrische Gebäudetechnik	2	3	32	58	K
	Steuerungstechnik	2	2	32	28	
	Elektrische Gebäude- technik –Labor	1	1	16	14	EA
	Regenerative elektrische Energieversorgung	2	2	32	28	K
	Regenerative elektr. Energieversorgung – Labor	1	1	16	14	EA
	Steuerungstechnik - Labor	1	1	16	14	EA
Summe:	9	10	144	156		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form					

Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Berechnung der Modulnote:	---
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang

Projekte		Kennzeichen EGT 18		verantwortlich --		4 LP	
Ausbildungsziel:	Planung der Gas-, Wasser-, Heizungs- und Raumluft-(Klima-)technik bzw. der entsprechenden Versorgung eines Wohn- oder Gewerbeobjektes						
Lehrveranstaltung:	Projekte in <ul style="list-style-type: none"> ◆ Gas ◆ Sanitärtechnik ◆ Klima ◆ Heizung 						
Lehrinhalte:	Gewerke Gas – Wasser – Heizung - Klima je (1 LP) Praxisbeispiel aus den Bereichen Gas, Sanitär- (Trinkwasser-, Schmutzwasser-Installation und sanitärtechnische Planung), Heizung und Raumlufttechnik in der Regel interdisziplinär mit ersten Ansätzen einer Integrierten Planung						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst.		Prüfungen	
	Projekte	-	4	-	120	H	
	Summe:	-	4	-	120		
Lehr- und Lernformen:	---						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren des Projektes						
Teilnahmevoraussetzungen:	Das Projekt baut auf den jeweiligen Grundlagenvorlesungen auf						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Heizungstechnik		Kennzeichen EGT 19		verantwortlich Prof. Dr. Wolff		11 LP	
Ausbildungsziel:	Auf Grundlage von selbst in der Praxis gewonnenen Erfahrungen und Versuchen zu Heizsystemen beherrscht der Student die Zusammenhänge der Wärmetechnik und Hydraulik (Rohrnetze in der Versorgungstechnik) von Heizungsanlagen und deren wichtigsten Komponenten in einer Energiebilanz sowie die daraus abgeleiteten wichtigsten technischen Regeln und Normen der Heizungstechnik.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Heizungstechnik I	4.	Vorlesung + Labor/Praxis	Prof. Dr. Wolff			
	Heizungstechnik II	5.	Vorlesung + Labor/Praxis	Prof. Dr. Wolff			
	Auslegung von Rohrnetzen	4.	Vorlesung	Prof. Dr. Sackmann			
Lehrinhalte:	Heizungstechnik I: Überblick Heizungstechnik und Komponenten an praktischen Beispielen. Wärmetransport in Gebäuden (Transmission – Ventilation) – Heizlastberechnung nach DIN EN 12831, Jahresheizwärme- und Jahresheizenergiebedarf nach Energiebilanzverfahren (Verluste – Gewinne) (Energieeinsparverordnung). Hydraulik und Rohrnetzberechnung (Pumpen, Rohrleitungen, Armaturen). Auswahl und Bemessung der wichtigsten wärmetechnischen und hydraulischen Anlagenteile einer Zentralheizung. Labor: Kennlinienaufnahme von Pumpen, Verluste eines Kessels (Abgasverluste) Einstellen eines Brenners,						
	Heizungstechnik II: Dimensionierung und Auslegung von Warmwasserheizungen: Wärmeerzeuger, Heizraum, Abgasanlage, Rohrsystem, Heizflächen, Einrichtungen zur Druckhaltung und zur Aufnahme der Volumenausdehnung, Sicherheits-, Mess-, Überwachungs- und Regeleinrichtungen nach DIN EN 12828. Wechselwirkungen der Anlagenteile, Heizungsoptimierung. Labor: Hydraulischer Abgleich, Nutzungsgradmessung eines Kessels						
	Auslegung von Rohrnetzen: Komponenten von Rohrnetzen in der Versorgungstechnik, Kenntnis über Aufbau, Funktion und wirtschaftliche Auslegung von Pumpen, Ermittlung der Betriebszustände von Rohrnetzen, die sich auf Strahlennetze zurückführen lassen, mit rechnerischen und zeichnerischen Methoden. Mathematische Verfahren zur Ermittlung des Betriebsverhaltens vermaschter Rohrnetze.						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst.		Prüfungen	
	Heizungstechnik I	4	4	64	56	K	
	Auslegung von Rohrnetzen	2	2	32	28		
	Heizungstechnik II	4	4	64	56	EA	
	Heizungstechnik-Labor	1	1	16	14		
	Summe:	11	11	176	154		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen und Praxisübungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraussetzungen:	Heizungstechnik II baut auf Heizungstechnik I und Rohrnetze auf						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Kennzeichen		verantwortlich		11 LP		
Solare Wärmeversorgungssysteme RET 19		Prof. Dr. Wolff / Prof. Dr. Kühl				
Ausbildungsziel:	Auf Grundlage von selbst in der Praxis gewonnenen Erfahrungen und Versuchen zu Heizsystemen beherrscht der Student die Zusammenhänge der Technik und Hydraulik von solarunterstützten Wärmeversorgungssystemen und deren wichtigsten Komponenten. Der Student beherrscht die Grundlagen der Anwendung und Auslegung der solaren Wärmebereitstellung sowie der nachgeordneten Wärmeverteilung und -übergabe im Gebäude. Die wichtigsten technischen Regeln und Normen der solarunterstützten Wärmeversorgung sind bekannt und können sicher angewendet werden.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Heizungstechnik I	4.	Vorlesung + Labor/Praxis	Prof. Dr. Wolff		
	Solarunterstützte Heizung und WW- Bereitung	5.	Vorlesung + Labor/Praxis	Prof. Dr. Kühl		
	Auslegung von Rohrnetzen	4.	Vorlesung	Prof. Dr. Sackmann		
Lehrinhalte:	<p>Heizungstechnik I: Überblick Heizungstechnik und Komponenten an praktischen Beispielen. Wärmetransport in Gebäuden (Transmission – Ventilation) – Heizlastberechnung nach DIN EN 12831, Jahresheizwärme- und Jahresheizenergiebedarf nach Energiebilanzverfahren (Verluste – Gewinne) (Energieeinsparverordnung). Hydraulik und Rohrnetzberechnung (Pumpen, Rohrleitungen, Armaturen). Auswahl und Bemessung der wichtigsten wärmetechnischen und hydraulischen Anlagenteile einer Zentralheizung.</p> <p>Solarunterstützte Heizung und Warmwasser-Bereitung: Überblick über die Kollektor- und Speichertechnik – Schwimmbadabsorber, Flachkollektoren, Solardächer, Vakuum-Röhrenkollektoren, konzentrierende Kollektoren, Warmwasser- und Pufferspeicher, Schichtenladespeicher. Aufbau und Energiebilanz vom Kollektor. Systeme zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung – Kleinanlagen, Großanlagen mit Kurzzeit- und Langzeitwärmespeicher, Anlagen solarer Prozesswärme. Auslegung und Dimensionierung der Anlagen über vereinfachte Überschlagsrechnungen, Nomogramme und einfache Simulationsprogramme.</p> <p>Auslegung von Rohrnetzen: Komponenten von Rohrnetzen in der Versorgungstechnik, Kenntnis über Aufbau, Funktion und wirtschaftliche Auslegung von Pumpen, Ermittlung der Betriebszustände von Rohrnetzen, die sich auf Strahlennetze zurückführen lassen, mit rechnerischen und zeichnerischen Methoden. Mathematische Verfahren zur Ermittlung des Betriebsverhaltens vermaschter Rohrnetze.</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt	Selbst.	Prüfungen
	Heizungstechnik I	4	4	64	56	K
	Auslegung von Rohrnetzen	2	2	32	28	
	Solarunterstützte Heizung und WW- Bereitung	4	4	64	56	K
	Heizungstechnik- Labor	1	1	16	14	EA
	Summe:	11	11	176	154	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen und Praxisübungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					

Teilnahmevoraus- setzungen:	---
Berechnung der Modulnote:	---
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang mit Schwerpunkt regenerative Energietechnik

Gastechnik		Kennzeichen EGT 20	verantwortlich Prof. Dr. Lendt		7 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die wesentlichen physikalischen Eigenschaften der hausversorgenden Energieträger Erdgas/Flüssiggas und deren Anwendung in Haushalt und Gewerbe. Unter Einbeziehung der gesetzlichen Rahmenbedingungen und den darin verankerten Verordnungen und technischen Regelwerke sind die Studierenden in der Lage, die fachgerechte Installation des Gewerkes Erdgasversorgung zu planen und zu beurteilen sowie die in Haushalt und Gewerbe zum Einsatz kommenden Anlagen und Geräte auszulegen und den einschlägigen Vorschriften entsprechend aufzustellen und zu betreiben.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Gastechnik I	4.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Lendt / Prof. Dr. Kuck		
	Gastechnik II	5.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Lendt / Prof. Dr. Kuck		
Lehrinhalte:	<p>Gastechnik I: Gewinnung und Aufbereitung der Brenngase: Erdgas, LNG, Biogase, Synthesegase aus fossilen und regenerativen Quellen. Flüssiggas, Wasserstoff, Gas als Brennstoff im Fahrzeugbetrieb; Eigenschaften und Austausch von Brenngasen: Gaszustand, Gaskennwerte, Einteilung der Brenngase, Austausch und Zusatz von Gasen; Verbrennung von Gasen: Theoretische Verbrennungstemperatur, Verluste und Wirkungsgrade; Gasgeräte in Haushalt und Gewerbe: Übersicht, Gesetze, Verordnungen und Normen, Funktion und Anwendungsgebiete, Lastberechnung und Auslegung, Jahresgasverbrauch; Gasanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken: Grundlagen, Voraussetzungen für die Ausführung von Gasanlagen, Bau und Betrieb von Leitungsanlagen, Bemessung von Leitungsanlagen, Anschluss und Aufstellung von Gasgeräten.</p> <p>Laborpraktika: Abnahmeversuch an einem gasbefeuerten Durchlaufwasserheizer, Wirkungsgradbestimmung an einem Gas-Brennwertgerät</p> <p>Gastechnik II: Abgasführung, Prüfung von Innen- und Außenleitungen, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung von Gasanlagen, Gasmodul und Primärluftverhältnis, Prüfgase, Umstellung und Anpassung von Gasanlagen; Gasbrenner: Einteilung und Anforderungen, Grundlegende Zusammenhänge, Ausrüstung von Gasbrennern.</p> <p>Laborpraktika: Umstellung eines atmosphärischen Gasbrenners, Emissionsmessungen an einen Gasgebläsebrenner</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt	Selbst.	Prüfungen
	Gastechnik I	4	4	64	56	K
	Gastechnik II	2	2	32	28	K
	Gastechnik-Labor	1	1	16	14	EA
	Summe:	7	7	112	98	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	---					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Gastechnik, Energie aus Biomasse		Kennzeichen RET 20	verantwortlich Prof. Dr. Lendt		7 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die wesentlichen physikalischen Eigenschaften der hausversorgenden Energieträger Erdgas/Flüssiggas und deren Anwendung in Haushalt und Gewerbe. Unter Einbeziehung der gesetzlichen Rahmenbedingungen und den darin verankerten Verordnungen und technischen Regelwerke sind die Studierenden in der Lage, die fachgerechte Installation des Gewerkes Erdgasversorgung zu planen und zu beurteilen sowie die in Haushalt und Gewerbe zum Einsatz kommenden Anlagen und Geräte auszulegen und den einschlägigen Vorschriften entsprechend aufzustellen und zu betreiben. Die Studierenden erhalten weiterhin fundierte Kenntnisse über die unterschiedlichen Möglichkeiten der umweltschonenden Energieversorgung durch die energetische Nutzung von Biomasse. Sie werden in die Lage versetzt, anhand der jeweilig in der Praxis vorliegenden Gegebenheiten die optimale Variante zur Nutzung von Biomasse auszuwählen und diese in die in der Praxis vorliegenden Randbedingungen (sowohl unter technischen als auch ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten) einzugliedern.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Gastechnik I	4.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Lendt / Prof. Dr. Kuck		
	Energie aus Biomasse	5.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Ahrens		
Lehrinhalte:	<p>Gastechnik I: Erdgas, LNG, Biogase, Synthesegase aus fossilen und regenerativen Quellen. Flüssiggas, Wasserstoff, Gas als Brennstoff im Fahrzeugbetrieb; Gaszustand, Gaskennwerte, Einteilung der Brenngase, Austausch und Zusatz von Gasen; Theoretische Verbrennungstemperatur, Verluste und Wirkungsgrade; Gasgeräte in Haushalt und Gewerbe: Übersicht, Gesetze, Verordnungen und Normen, Funktion und Anwendungsgebiete, Lastberechnung und Auslegung, Jahresgasverbrauch; Gasanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken: Grundlagen, Voraussetzungen für die Ausführung von Gasanlagen, Bau und Betrieb von Leitungsanlagen, Bemessung von Leitungsanlagen, Anschluss und Aufstellung von Gasgeräten, Abgasführung.</p> <p>Laborpraktika: Wirkungsgradbestimmung an einem Gas-Brennwertgerät</p> <p>Energie aus Biomasse: Produktion von Sekundär-Energieträgern aus Biomasse (gasförmig, flüssig) inkl. deren weitergehender Nutzungsvarianten: Biogas, Bioethanol, Biowasserstoff, Biomethan; Technologien zur Kraftstoffherstellung bzw. zur Produktion von Strom und Wärme; Gesamtbilanzieller Vergleich inkl. Bewertung der unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten (inkl. Integration in bestehende Infrastrukturen)</p> <p>Laborpraktika: Bilanzierung einer Biogasanlage im Praxismaßstab</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt	Selbst.	Prüfungen
	Gastechnik I	4	4	64	56	K
	Energie aus Biomasse	2	2	32	28	K
	Gastechnik/Energie aus Biomasse-Labor	1	1	16	14	EA
	Summe:	7	7	112	98	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	---					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang mit Schwerpunkt regenerative Energietechnik					

Klimatechnik		Kennzeichen EGT 21		verantwortlich Prof. Dr. Schnieder		9 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktion der Zentralgeräte von RLT-Anlagen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion von Klimaanlage und deren Regelung. Unter Beachtung eines effizienten Einsatzes von Primärenergie sind die Studierenden in der Lage, die Geräte und Anlagen auszulegen. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Luftströmung im Kanal und im Raum.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent/in		
	Klimatechnik I	4.	Vorlesung		Prof. Dr. Schnieder		
	Klimatechnik II	5.	Vorlesung + Labor		Prof. Dr. Schnieder		
Lehrinhalte:	<p>Klimatechnik: Anforderungen an RLT-Anlagen, Komponenten von RLT-Anlagen, Thermodynamische Grundlagen der feuchten Luft, h,x-Diagramm, Zustandsänderungen der feuchten Luft in den Komponenten von RLT-Anlagen, Volumenströme von RLT-Anlagen, Einführung in die Temperatur- und Feuchteregelung von RLT-Anlagen Berechnung der Kühllast, Auslegung der Geräte von RLT-Anlagen, Auslegung des Kanalnetzes, Luftströmung im Raum. Laborpraktika: Zustandsänderungen in einer Klimaanlage, Luftströmungsuntersuchungen im Raum, Abgleich und Messungen an Kanalnetzen.</p>						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
				Kontakt	Selbst.		
	Klimatechnik I	4	4	64	56	K	
	Klimatechnik II	4	4	64	56	K	
	Klimatechnik-Labor	1	1	16	14	EA	
	Summe:	9	9	144	126		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine						
Berechnung der Modulnote:	---						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Regenerative Klimatisierungssysteme		Kennzeichen RET 21		verantwortlich Prof. Dr. Schnieder / Prof. Dr. L. Kühl		9 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktion der Zentralgeräte von RLT-Anlagen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion von solarunterstützten Klimaanlage und deren Regelung. Die Grundlagen der solaren Klimatisierung über Sorptionssysteme sind bekannt, die Anwendung und Auslegung solarer Klimatisierungssysteme werden beherrscht. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Luftströmung im Kanal und im Raum. Die Studierenden kennen Funktion und Grundlagen von Wärmepumpenanlagen. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten der Kühlung und Heizung über das Erdreich und die entsprechenden Anwendungsbedingungen der regenerativen Energiequellen. Die Studierenden beherrschen Anwendung und Auslegung erdreichgekoppelter Systeme zur Heizung und Kühlung.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent/in		
	Klimatechnik I	4.	Vorlesung		Prof. Dr. Schnieder		
	Solarunterstützte Klimatisierung, Heizen und Kühlen über das Erdreich	5.	Vorlesung + Labor		Prof. Dr. Kühl		
Lehrinhalte:	<p>Klimatechnik I: Anforderungen an RLT-Anlagen, Komponenten von RLT-Anlagen, Thermodynamische Grundlagen der feuchten Luft, h,x-Diagramm, Zustandsänderungen der feuchten Luft in den Komponenten von RLT-Anlagen, Volumenströme von RLT-Anlagen, Einführung in die Temperatur- und Feuchteregelung von RLT-Anlagen Berechnung der Kühllast, Auslegung der Geräte von RLT-Anlagen, Auslegung des Kanalnetzes, Luftströmung im Raum.</p> <p>Laborpraktika: Zustandsänderungen in einer Klimaanlage, Luftströmungsuntersuchungen im Raum, Abgleich und Messungen an Kanalnetzen.</p> <p>Solarunterstützte Klimatisierung, Heizen und Kühlen über das Erdreich: Anforderungen an solare Klimatisierungssysteme, Solaranlagen zur Wärmelieferung in Anlagen zur solarunterstützten Klimatisierung (Anlagenaufbau, Kollektoren, Temperaturniveau), Kombination mit sorptionsgestützten Kälteprozessen (Absorption, Adsorption, sorptionsgestützte Klimatisierung), Anlagenaufbau und -dimensionierung. Grundlagen von Wärmepumpenanlagen sowie der Kühlung und Heizung über das Erdreich (freie Kühlung, umschaltbare Wärmepumpen / Kältemaschinen, Erdsonden, Energiepfähle, Graben- und Erdreichkollektoren), Anwendungsbedingungen und Auslegung unterschiedlicher erdreichgekoppelter Systeme zur Heizung und Kühlung (freie Kühlung, Wärmepumpen, Kältemaschinen). Kenntnis über Energiehaushalt des Erdreichs, Auslegungskriterien kombinierter Heizung und Kühlung.</p>						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
				Kontakt	Selbst.		
	Klimatechnik I	4	4	64	56	K	
	Solarunterstützte Klimatisierung, Heizen und Kühlen über das Erdreich	4	4	64	56	K	
	Klimatechnik-Labor	1	1	16	14	EA	
	Summe:	9	9	144	126		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						

Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Berechnung der Modulnote:	---
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang mit Schwerpunkt regenerative Energietechnik

Energie- und Kältetechnik		Kennzeichen EGT 22	verantwortlich Prof. Dr. Wilhelms		8 LP	
Ausbildungsziel:	Der Studierende besitzt Kenntnisse über Verfahren der Kälteerzeugung, Anwendungsbereiche der Kältetechnik und über die physikalischen und umweltrelevanten Eigenschaften von Kältemitteln. Er kennt die grundsätzliche Funktionsweise von Kompressionskältemaschinen, Absorptionskälteanlagen und von Wärmekraftmaschinen mit den Arbeitsmitteln ideales Gas und reales Fluid. Einzelheiten der Inhalte sind den Darstellungen der Lehrveranstaltung zu entnehmen.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Energie- und Kältetechnik	5.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Wilhelms		
Lehrinhalte:	Energie- und Kältetechnik: Verfahren der Kälteerzeugung, Anwendungsbereiche der Kältetechnik, Kompressionskältemaschinen, Kältemittel: physikalische und umweltrelevante Eigenschaften, Absorptionskälteanlagen. Komponenten von Kälteanlagen und deren Eigenschaften. Einführung in das Betriebsverhalten und die Regelung von Kältemaschinen, Wärmekraftmaschinen mit den Arbeitsmitteln ideales Gas und reales Fluid bei Aggregatzustandsänderung, Energieversorgungskonzepte und –anlagen (GuD-Anlagen, Brennstoffzelle,...); Energie- und Exergiebilanzierung an einem BHKW mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und Bestimmung der Schadstoffemission, Betriebsverhalten und Leistungsregelung von Kompressions-kälteanlagen, Eigenschaften von direktbefeierten NH ₃ - H ₂ O- Absorp-tionskälteanlagen und H ₂ O- LiBr-Absorptionskälteanlagen					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt	Selbst.	Prüfungen
	Energie- und Kältetechnik	6	7	96	114	K
	Energie- und Kältetechnik-Labor	1	1	16	14	EA
	Summe:	7	8	112	128	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	---					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Regelungstechnik		Kennzeichen EGT 23	verantwortlich Prof. Dr. Heiser		8 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis für das Verhalten von Regelkreisgliedern und ihr Zusammenwirken im Regelkreis an Beispielen von Regelungsvorgängen in versorgungstechnischen Anlagen (RLT-, Heizungs-, Wasser- und Kältetechnik). Sie lernen die Wirkungsweise und Einsatzmöglichkeiten von Regeleinrichtungen sowie grundlegende Regelungsstrategien und ihre Umsetzung in DDC-Systemen kennen und anwenden. Die Studierenden können Regeleinrichtungen praktisch auslegen und stabile und optimierte Regelkreise einstellen.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Regelungstechnik I	4.	Vorlesg. + Lab.	Prof. Dr. Heiser		
	Regelungstechnik II	5.	Vorlesg. + Lab.	Prof. Dr. Heiser		
Lehrinhalte:	<p>Regelungstechnik I: Begriffe und Definitionen (DIN 19226), Einführung an Beispielen aus der Versorgungstechnik, statisches und dynamisches Verhalten der Regelstrecke, Hydraulik und Ventilauslegung (linear u. gleichprozentig), stetige (P-, I-, PI-, PD-, PID-) und unetetige (Zweipunkt-, Dreipunkt-, Zweilauf-) Regeleinrichtungen, Regelkreis mit P-RE, Regelstrategien (Mehrgrößen-, Kaskadenregelung) und ihre Umsetzung. Labor: Zeitverhalten und Kennlinien von Regelstrecken und Reglern, Hydraulik und Ventilkennlinien, geschlossener Regelkreis.</p> <p>Regelungstechnik II: Stabilität des Regelkreises (Frequenzgang), Ortskurven, Stabilitätskriterien, Einstellregeln und Optimierung, Abschätzen des Regelverhaltens (auch nichtlinear und mit veränderlicher Dynamik), Umsetzung v. Regelstrategien. Labor: Simulation von Regelkreisen, optimierte Einstellungen, Kaskade, Einfahren von Heizungs- und RLT-Anlagenregelungen, Optimierung der Energieverteilung, energieoptimierte Einzelraumregelung.</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst.		Prüfungen
	Regelungstechnik I	4	4	64	56	K
	Regelungstechnik II	2	2	32	28	K
	Regelungstechnik I- Labor	1	1	16	14	EA
	Regelungstechnik II- Labor	1	1	16	14	EA
	Summe:	8	8	128	112	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraus- setzungen:	Regelungstechnik II baut auf Regelungstechnik I und Steuerungstechnik auf.					
Berechnung der Modulnote:	---					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Recht, BWL		Kennzeichen EGT 24	verantwortlich Prof. Dr. Michalke		6 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden sollen ein Grundverständnis für die rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen einer Tätigkeit in der Wirtschaft erhalten.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Recht	6.	Vorlesung	Dr. jur. M. Pühl (LB)		
	Betriebswirtschaftslehre	6.	Vorlesung	Prof. Dr. Michalke		
Lehrinhalte:	<p>Recht: Werkvertragsrecht, Vergaberecht, HOAI (Honorarordnung für Architekten und IngenieurInnen), öffentliches Baurecht, Aufbau öffentliche Verwaltung und Versorgungswirtschaft, Energiewirtschaftsrecht</p> <p>Betriebswirtschaftslehre: Grundbegriffe und Umfeld der Betriebswirtschaftslehre, Betriebsorganisation und Betriebsdatenerfassung, Bilanz mit Gewinn- und Verlustrechnung, Kalkulation und Kostenrechnungen, Betriebsabrechnung, Investitionen und Wirtschaftlichkeitsrechnungen, Betriebsanalyse und Finanzierungsplan für Firmengründungen</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst.		Prüfungen
	Recht	2	2	32	28	K/R
	BWL	4	4	64	56	
	Summe:	6	6	96	84	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	---					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Wahlpflichtfach (im 6. Semester)		Kennzeichen EGT/RET 25	verantwortlich --	4 LP
Ausbildungsziel:	Auf der Grundlage von Praxis- und Theoriewissen der Grundlagenvorlesungen ist der Student in der Lage, ausgewählte Problemstellungen der einzelnen Gewerke der Versorgungstechnik unter Berücksichtigung der interdisziplinären Verknüpfungen mit Randgebieten selbständig zu lösen: Ansatz der Integralen Planung			
Lehrveranstaltung:	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Auslegung von Heizungsanlagen ◆ Auslegung von Klimaanlageanlagen ◆ Gebäudeautomation ◆ Planung und Auslegung gastechnischer Anlagen ◆ Grundlagen der Wasserversorgung ◆ Management regenerativer Energienetze ◆ Planung und Auslegung energietechnischer Anlagen ◆ Regenerative thermische Energieversorgungssysteme 			
Lehrinhalte:	<p>Auslegung von Heizungsanlagen: Ausgewählte Problemstellungen der Heizungstechnik und Hydraulik: Fernheizung und Kraft-Wärmekopplung, Blockheizkraftwerke, Wärmepumpenheizung, Solare Heizung und Trinkwarmwasserbereitung, Festbrennstoffkessel. Spezifische Problemstellungen im Neubau und in der Modernisierung: Heizkörper, Fußbodenheizung, Luftheizung, Auswahl des Heizsystems in Abstimmung mit dem Gebäudedämmstandard: Niedrigenergiehaus – Passivhaus mit Kontrollierter Wohnungslüftung, Passivhauskomponenten. Energetische Bilanzierung und Analyse aus dem Heizwärmeerbrauch als Grundlage für die Energieberatung zur energetischen Modernisierung. Labor: Leistungsmessung an einer Wärmepumpe, Hydraulische Analyse größerer Heizungsanlagen</p> <p>Auslegung von Klimaanlageanlagen: schalltechnische Berechnungen bei RLT-Anlagen, Kosten durch RLT-Anlagen, h,x-geführte Regelung Laborpraktika: Messungen und Berechnungen zur Schallentstehung und Schallminderung, Betriebsverhalten eines Ventilators.</p> <p>Gebäudeautomation: Grundlagen der digitalen Gebäudeautomation, Automationssysteme und ihre Programmierung, Grundlagen offener Bussysteme, Systemintegration, Anlagenplanung, Einzelraumregelung, ausgewählte Regelungsstrategien von RLT- und Mehrkesselanlagen und deren Umsetzung auf DDC-Systeme (Feuchteband, VVS-Anlage, optimierte Energienutzung und -verteilung, Kesselfolgeschaltungen). Laborpraktika: Programmierung von Temperatur- und Druckregelungen an Lüftungsanlagen mit Stabilisierung des Regelverhaltens; Erstellung eines LON-Netzwerkes und Einbindung in eine Gebäudeleittechnik; BACnet-Kommunikation in einem Gebäudenetzwerk.</p> <p>Planung und Auslegung gastechnischer Anlagen: Gastransport – Gasverteilung: Planung, Bau und Betrieb von Gasleitungen, Verdichteranlagen, Gasentspannungsanlagen, Netzsteuerung, Transportkosten, Planung, Bau und Betrieb von Gas-Druckregel- und Messanlagen, Gasmengenmessung, Odorierung</p> <p>Grundlagen der Wasserversorgung: Erläuterung von Anlagen der Wassergewinnung, Wasseraufbereitung, Wasserspeicherung, Wasserförderung und Wasserverteilung; Untersuchungen von Komponenten der Aufbereitung und Verteilung</p> <p>Management regenerativer Energienetze: Verbundbetrieb von Kraftwerken mit regenerativen Energieträgern: Wasser, Wind, Sonne, Geothermie, Biomasse; Regelung elektrischer Größen in</p>			

	Kraftwerken und Verbundnetzen; elektrische Energiespeicher, Zusammenspiel regenerativer Energieerzeuger am Beispiel eines realen Anlagenparks.				
	<p>Planung und Auslegung energietechnischer Anlagen: Regelungsbedarf und Regelungsstrategien von Kältemaschinen, Auslegungskriterien von Kälteanlagen und Projektierung von Kälteanlagen, Einbindung von Kälteanlagen in Gesamtanlagen der Versorgungstechnik, Verbundanlagen der thermischen Energietechnik, Einbindung von Thermischen Energiespeichern</p> <p>Regenerative thermische Energieversorgungssysteme: Lastermittlung für Kühlung und Heizung unterschiedlicher Anwendungsfälle (Wohn- und Nichtwohngebäude, industrielle Anwendungen), Entwicklung eines Energieversorgungskonzeptes zur Heizung und Kühlung auf Basis regenerativer Energieträger unter Beachtung von Standortfaktoren, Nutzung, Grund- und Spitzenlast sowie verfügbaren Ressourcen. Berücksichtigung von Solarthermischen Anlagen zur Heizung und Kühlung, Holzfeuerungen, erdreichgestützter Kühlung und Heizung (Wärmepumpen), KWK, KWKK sowie thermischen Speichersystemen. Integrative Betrachtung ergänzender regenerativer Stromerzeugung. Systementwicklung über Beachtung der Anwendungsgrundsätze, Dimensionierung, Abstimmung. Wirtschaftliche, energetische und ökologische Bewertung der Konzeptansätze. Laborpraktika: Abbildung komplexer Versorgungssysteme in einem Simulationssystem, Durchführung von Parameterstudien, Systemoptimierung.</p>				
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:	Zwei Wahlpflichtfächer jeweils a) mit 2 SWS Vorlesung und einem Labor oder b) mit 3 SWS Vorlesung				
	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt	Selbst. Prüfungen
	Wahlpflichtfach Typ1	2	3	32	58
	Wahlpflichtfach- Labor	1	1	16	14
	oder:				
	Wahlpflichtfach Typ2	3	4	48	72
	Summe:	3	4	48	72
Lehr- und Lernformen:	---				
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung				
Teilnahmevoraus- setzungen:	Die Vertiefungsvorlesung baut auf den entsprechenden Grundlagen- vorlesungen auf				
Berechnung der Modulnote:	---				
Verwendbarkeit im Studium:	Zwei Vertiefungsvorlesungen aus dem jeweiligen aktuellen Angebot sind obligatorisch für den Studiengang.				

Vertiefungsprojekte (wahlweise)		Kennzeichen EGT/RET 26	verantwortlich --	4 LP
Ausbildungsziel:	Auf der Grundlage des Praxis- und Theoriewissens der Grundlagen- und Vertiefungsvorlesungen ist der Studierende in der Lage, ausgewählte Problemstellungen der einzelnen Gewerke der Versorgungstechnik unter Berücksichtigung der Verknüpfungen mit Randgebieten in einem praktischen Vertiefungsprojekt selbständig zu lösen: Ansatz der Integralen Planung			
Lehrveranstaltung:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gasprojekt ▪ Heizungsprojekt (Wo) ▪ Wasserversorgungsprojekt ▪ Klima – Projekt (Sn) ▪ Gebäudeautomation – Projekt (He) ▪ Thermische Energietechnik – Projekt ▪ Elektrische Energietechnik – Projekt ▪ Regenerative elektrische Energieversorgungssysteme – Projekt ▪ Regenerative thermische Energieversorgungssysteme – Projekt 			
Lehrinhalte:	<p>Praxisbezogenes Vertiefungsprojekt mit Problemstellungen aus den einzelnen Gewerken der Versorgungstechnik, auch in Kooperation mit externen Praxisunternehmen, optional auch als Vorbereitung der Bachelor-Arbeit.</p> <p>Gasprojekt: Das in der Vorlesung Gastechik erworbene Wissen (Auslegung und Aufstellung von Gasgeräten, Planung und Auslegung von Gasinstallationen, Abschätzung des Jahresgasverbrauches, Wärmepreiskalkulation) soll anhand einer praxisorientierten Aufgabenstellung am Beispiel eines Mehrfamilienhauses, einer kommunalen Einrichtung oder eines Gewerbebetriebes vertieft werden.</p> <p>Heizungsprojekt: Aufgabenstellung – meist aus konkret geförderten Forschungsprojekten, z.B. der DBU, proKlima, ISFH, CO2-online, BmVBS, BMU-PTJ und anderen. Themenstellungen bei Interesse bitte nachfragen (siehe auch www.delta-q.de).</p> <p>Gebäudeautomation - Projekt: Praktische Anwendung von Gebäudeautomations- und Gebäudemanagementsystemen, Einrichtung und Nutzung von Gebäudeautomationsnetzwerken und Buskommunikation sowie Entwicklung und Umsetzung spezieller Regelstrategien.</p> <p>Regenerative elektrische Energieversorgungssysteme: Praktischer Einsatz und Zusammenspiel von regenerativen Energiesystemen (Schwerpunkt elektrische Versorgung, ggf. auch interdisziplinär).</p> <p>Regenerative thermische Energieversorgungssysteme: Praxisbeispiel aus dem Bereich der regenerativen thermischen Energieversorgung. Analyse der Bedarfssituation, Klärung der Randbedingungen der Nutzung, Untersuchung der am Standort vorhandenen Ressourcen, Entwicklung eines Konzeptes zur Energieversorgung auf Basis regenerativer Energienutzung (Schwerpunkt thermische Systeme), Dimensionierung der Anlagenkomponenten (ggf. im Grund- und Spitzenlastbereich), Entwicklung eines abgestimmten Versorgungssystems zur Heizung, Lüftung, Kühlung (ggf. auch Stromversorgung); nach Möglichkeit interdisziplinär.</p> <p>Wasserversorgung: Praxisbeispiel aus dem Bereich der Wasserversorgung (Gewinnung,</p>			

	Aufbereitung, Speicherung oder Verteilung); nach Möglichkeit interdisziplinär					
	Thermische Energietechnik-Projekt: Planung, Auslegung, Bau und Inbetriebnahme von Anlagen, oder deren Komponenten, zur Kraft-, Wärme- und Kälteerzeugung.					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
	Vertiefungsprojekt	0	4	Kontakt	Selbst.	H
Lehr- und Lernformen:	--					
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren des Projektes					
Teilnahmevoraus- setzungen:	Das Vertiefungsprojekt baut auf den entsprechenden Grundlagen- vorlesungen auf.					
Berechnung der Modulnote:	---					
Verwendbarkeit im Studium:	Ein Vertiefungsprojekt ist obligatorisch für den Studiengang.					