Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences

Fakultät Grundlagen
Studiengänge Ingenieurpädagogik

Modulhandbuch
Studiengang VMP
Versorgungstechik -Maschinenbau-Pädagogik

Für die Inhalte der Module verantwortlich:
Fakultät Grundlagen für die Module der Pädagogik
Fakultät Gebäude-,Energie- und Umwelttechnik für die Module de Gebäudetechnik

Modulverzeichnis

Modul-/PDFnummer	Modultitel
1712	**Schulpraxis**
1702	**Allgemeine u. spezielle erziehungswissenschaftliche Grundlagen**
1703	**Grundlagen der Berufspädagogik**
1704	**Grundlagen der Fachdidaktik**
1705	**Service Learning**
Im Studienabschnitt 2 (3.-7. Semester) zu belegen	
1201	**Mathematik 1**
1242	**CAD, Präsentationstechnik und Technisches Zeichnen**
1243	**Chemie, Werkstoffkunde und Elektrotechnik**
1244	**Technische Mechanik**
1205	**Betriebswirtschaftliche Grundlagen**
1. Semester	
1206	**Mathematik 2**
1207	**Physik**
1245	**Konstruktionselemente und Festigkeitslehre**
1209	**Thermodynamik und Strömungslehre**
2. Semester	
1210	**Schall- und Brandschutz**
1211	**Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung**
1212	**Elektrotechnik**
1213	**Mess- und Regelungstechnik**
1214	**Grundlagen der Umwelttechnik**
3. Semester	
1215	**Feuerungs- und Gastechnik**
1227	**Heizungstechnik 1**
1228	**Klimatechnik 1**
1229	**Sanitärtechnik**
1230	**Rationelle Energieverwendung**
4. Semester	
1709	**Praktisches Studiensemester**
5. Semester	
1263	**Effizienter Anlagenbetrieb**
1706	**Wahlpflichtfach (Heizungtechnik 2/Klimatechnik 2)**
3605	**Fertigungstechnik (ohne Labor)**
3608	**Werkstoffe 2 (ohne Labor)**
6. Semester	
1218	**Bachelorarbeit**
7. Semester	

Verwendbarkeit, Häufigkeit und Dauer der Module

Für die ingenieurwissenschaftlichen Module gilt, sofern nicht in der Modulbeschreibung gesondert angegeben: Alle Module mit ihren Pflichtfächern und Wahlpflichtfächern (WPF) haben die Dauer von einem Semester. Alle Pflichtmodule werden jedes Semester angeboten. Die Wahlpflichtfächer sind am Ende des Modulhandbuches beschrieben. Eine Liste der aktuellen Wahlpflichtfächer wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Die Module sind für Studierende des Studienganges GUB vorgesehen. Prinzipiell können die Module auch von Studierenden anderer Fakultäten belegt werden.
Für die bildungswissenschaftlichen Module sind die Angaben zur Verwendbarkeit, Häufigkeit und Dauer den jeweiligen Modulbeschreibungen zu entnehmen.

Hochschule Esslingen Studiengang EIP/FMP/IEP/MAP/VMP					
Modul 1712 - Schulpraxis					
Semester	**Häufigkeit des Angebots**	**Dauer**	**Art**	**ECTS-Punkte**	**Studentische Arbeitsbelastung**
3-7	Beginn im ☒ WS ☒ SS	2 Semester	Pflicht	8	240 h

Voraussetzungen für die Teilnahme	**Verwendbarkeit**	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten**	**Lehr- und Lernmethoden**	**Modul-verantwortliche(r)**
Nach Studien- und Prüfungsordnung: • keine Empfohlen: • Voraussetzungen SP 1: Grundkenntnisse der Ingenieurwissenschaften; Grundkenntnisse in Erziehungswissenschaft und Berufspädagogik und/oder Fachdidaktik von Vorteil • Voraussetzungen SP 2: Schulpraktikum (SP1); Begleitveranstaltung zum Schulpraktikum 1	Pflichtmodul der BA-Studiengänge EIP/FMP/IEP/MAP/VMP	Teilnahmebestätigungen und Praktikumsberichte; die Note des Praktikumsberichts zum SP 2 bildet die Modulnote	SP1 und SP2: Praktikum Begleitseminare: Seminar	Prof. Dr. phil. Bernd Geißel

ccc

Qualifikationsziele			
Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
Erinnern und Verstehen	☒	☒	☒
Anwenden	☒	☒	☒
Analysieren und Bewerten	☒	☒	☒
Erschaffen und Erweitern	☒	☒	☐
Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs			

Die Studierenden erhalten Einblicke in den Alltag von Lehrenden an einer beruflichen Schule. Sie werden vertraut mit pädagogischen und organisatorischen Anforderungen an Lehrende und beobachten, analysieren und reflektieren das Unterrichtsgeschehen. Bei der Vorbereitung und Durchführung von Unterricht sammeln sie erste Erfahrungen im Planen, Durchführen und Auswerten von Lehr-Lern-Prozessen, reflektieren ihre Praktikaerfahrungen, werten sie aus und überprüfen ihre Berufswahlentscheidung.

SP 1
Die Studierenden …
- überprüfen ihre Entscheidung der Studien- und Berufswahl
- orientieren sich über ihre Eignung für den Lehrerberuf
- entwickeln zunehmend die Sichtweise von Lehrenden an beruflichen Schulen

SP 2
Die Studierenden …
- überprüfen ihre Berufsentscheidung
- orientieren sich über ihre Eignung für den Lehrerberuf
- entwickeln zunehmend die Sichtweise von Lehrenden an beruflichen Schulen
- gewinnen weitere Einblicke in erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Fragestellungen
- werden sich bewusst über Einflussgrößen und Zusammenhänge von Unterricht an beruflichen Schulen sowie über Anforderungen an Lehrerinnen und Lehrer und deren Aufgaben im beruflichen Schulwesenkennen wesentliche Aspekte des Spektrums der Kompetenzen professionellen Lehrerverhaltens und entwickeln persönliche Aufgabenstellungen zur Professionalisierung pädagogischen Handelns

Lehrinhalte

Inhalte

SP 1
- im Praxissemester: Organisation, Inhalte, Ziele, Aufgaben von Studierenden und Ausbildungslehrern
- Anforderungen an Lehrende beruflicher Schulen
- Formulieren von Beobachtungsaufträgen
- Hospitation: Wahrnehmung und Unterscheidung von Beschreibung, Wirkung und Interpretation von Lehr- und Lernprozessen; Unterrichtsbeobachtung und Mitschrift: Formulieren von Beobachtungsaufträgen zur Unterrichtsanalyse
- Anregungen und Hilfen zur Planung von Unterrichtsstunden
- Reflexion der schulpraktischen Erfahrungen
- Auswertung der Beobachtungsaufträge: Anforderungen und Unterrichtsanalyse
- Merkmale guten Unterrichts
- Praktikumserfahrungen und Konsequenzen für das weitere Studium

SP 2
- Einflussgrößen und Modelle von Unterricht
- Didaktische Modelle und ihre Bedeutung für die Analyse und Planung von Unterricht
- Ablauf der Unterrichtsplanung/Unterrichtsvorbereitung
- Unterrichtsphasen und Lernphasen (Artikulation)
- Bedeutung des Transfers
- Lernen lernen: Lernberatung und Lernstrategien
- Reflexion schulpraktischer Erfahrungen
- Auswertung von Beobachtungsaufträgen
- Didaktische Studie
- Unterrichtsplanung, Didaktische Modelle, Unterrichtsphasen
- Ausführlicher Unterrichtsentwurf

Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen
Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:

Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)
- ihre Entscheidung der Studien- und Berufswahl überprüfen,
- sich über ihre Eignung für den Lehrerberuf orientieren,
- zunehmend die Sichtweise von Lehrenden an beruflichen Schulen entwickeln,
- weitere Einblicke in erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Fragestellungen gewinnen,
- Einflussgrößen und Zusammenhänge von Unterricht an beruflichen Schulen sowieAnforderungen an

Lehrerinnen und Lehrer und deren Aufgaben im beruflichen Schulwesen einordnen und verstehen.

Anwenden (Fertigkeiten)

- erste Schritte von der Schüler- zur Lehrerrolle vollziehen,
- didaktische Modelle zur Planung und Analyse von Unterricht heranziehen,
- zielgerichtet und fragengeleitet hospitieren,
- ausgewählte Einblicke in erziehungswissenschaftliche undfachdidaktische Fragestellungen gewinnen.

Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)

- die Anforderungen an Lehrende an beruflichen Schulen analysieren und bewerten,
- vorhandene Unterrichtsverlaufsplanungen analysieren und beurteilen,
- bei Hospitationen wahrgenommene didaktische und methodische Entscheidungen sowie das Lehrer- und Schülerverhalten beobachten, beschreiben, analysieren und reflektieren,
- ihre Berufswahlentscheidung überprüfen und sich über ihre Eignung für den Lehrberuforientieren.

Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)

- wesentliche Aspekte des Spektrums der Kompetenzen professionellen Lehrerverhaltens entwickeln und persönliche Aufgabenstellungen zur Professionalisierung pädagogischen Handelnsbewältigen,
- Lernziele formulieren und angeben, wie sie überprüft werdenkönnten,
- zu selbst gewählten Lernzielen Unterrichtsverlaufsplanungen sowie einen ausführlichen Unterrichtsentwurf erstellen, fragengeleitete Unterrichtssequenzen analysieren und reflektieren und Verlaufsplanungen erstellen.

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	**Titel der Lehrveranstaltung**	**SWS**
	Schulpraktikum 1	2
Prof. Dr. Bernd Geißel	Begleitseminar zum Schulpraktikum 1	1
	Schulpraktikum 2	3
Prof. Dr. Tobias Gschwendtner	Begleitseminar zum Schulpraktikum 2	2

Literatur

SP 1/2

- Esslinger-Hinz, I. u.a. (2007): Guter Unterricht als Planungsaufgabe. Ein Studien- und Arbeitsbuch zur Grundlegung unterrichtlicher Basiskompetenzen. Bad Heilbrunn: Klinkhardt
- Helmke, A. (2009): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Seelze-Velber: Klett-Kallmeyer- Meyer, Hilbert: Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung, Berlin 1996
- Nickolaus, R. (2008): Didaktik - Modelle und Konzepte beruflicher Bildung: Orientierungsleistungen für die Praxis. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren (Studientexte Basiscurriculum Berufs- und Wirtschaftspädagogik; Bd. 3)
- Jank, W./Meyer, H. (1994): Didaktische Modelle., Frankfurt: Cornelsen
- Klafki, W. (2007): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik. Weinheim: Beltz

BSP 1/2

- Bloom, Benjamin S./Engelhart, Max D./Furst, Edward J./Hill, Walker H./Krathwohl, David R. (1972): Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich. Weinheim und Basel: Beltz
- Jank, W./Meyer, H. (1994): Didaktische Modelle. Berlin: Cornelsen Scriptor
- Kunter, M./Baumert, J./Blum, W./Klusmann, U./Krauss, S./Neubrand, M. (Hrsg.). (2011): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster: Waxmann
- Meyer, H. (2005): Was ist guter Unterricht? Berlin: Cornelsen Scriptor

- Nashan, R./Ott, B. (1995): Unterrichtspraxis Metalltechnik Maschinentechnik – Didaktisch-methodische Grundlagen für Schule und Betrieb. Bonn: Dümmler
- Mayer, J./Nickolaus, R. (2000): Unterrichtsbeurteilungsbogen zur Bewertung von Unterricht durch Schüler. Stuttgart
- Seidel, T./Prenzel, M. (2007): Wie Lehrpersonen Unterricht wahrnehmen und einschätzen – Erfassung pädagogisch-psychologischer Kompetenzen bei Lehrpersonen mit Hilfe von Videosequenzen

Hochschule Esslingen Studiengang EIP/FMP/IEP/MAP/VMP

Modul 1702 – Allgemeine und spezielle erziehungswissenschaftliche Grundlagen					
Semester	**Häufigkeit des Angebots**	**Dauer**	**Art**	**ECTS-Punkte**	**Studentische Arbeitsbelastung**
3-7	Beginn im ☒ WS ☐SS	1 Semester	Pflicht	4	120 h

Voraussetzungen für die Teilnahme	**Verwendbarkeit**	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten**	**Lehr- und Lernmethoden**	**Modul-verantwortliche(r)**
Nach Studien- und Prüfungsordnung: • keine Empfohlen: • keine	Pflichtmodul der BA-Studiengänge EIP/FMP/IEP/ MAP/VMP	EG1: KL 60 EG2: KL 60	EG1: Vorlesung EG2: Seminar	Dr. phil. Dr. theol. Harant

Qualifikationsziele

Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
Erinnern und Verstehen	☒	☐	☐
Anwenden	☒	☒	☒
Analysieren und Bewerten	☒	☒	☒
Erschaffen und Erweitern	☒	☐	☐

Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs

Die Studierenden kennen im Überblick die Gegenstandsbereiche, Theorien, Begriffe, Forschungsmethoden, Teildisziplinen, Institutionen, die Geschichte und die Perspektiven der Erziehungswissenschaft und der Berufspädagogik.

Lehrinhalte

Inhalte

a) Einführung in die Erziehungswissenschaft (EG 1):
- Pädagogik - Erziehungswissenschaft - Bildungswissenschaft. Spannungsfelderdes Gegenstandsbezugs im Kontext verschiedener Wissenschaftsparadigmata
- Erziehungs- und bildungstheoretische Grundlagen: Antike Paideia,neuzeitlicher Allgemeinbildungsanspruch und spezielle Bildung
- Sozialisationstheoretische Grundlagen: Institutionalisierung von Bildungsprozessen; Schuleund Gesellschaft
- Educational Governance: Steuerung von Bildungssystemen
- Forschungsbasierte Erziehungswissenschaft: Grundansätze und Methode

- Pädagogische Ethik und pädagogische Herausforderungen: Individualität und Bildsamkeit, Diversität, Heterogenität, inklusive Bildung, Digitalisierung.

Lehrveranstaltung b) Einführung in das Studium der Berufspädagogik (EG 2)

- Die Verhältnisbestimmung von allgemeiner und spezieller Bildung: Historisch-ideengeschichtliche Perspektiven zum Verhältnis von Berufsbildung im Kontext von Politik, Gesellschaft und Allgemeinbildungsanspruch
- Schultheorie im Spannungsfeld von geisteswissenschaftlich-philosophischen und sozialwissenschaftlichen Reflexionsbemühungen
- Grundlagen der Schul- und Unterrichtsforschung
- Entwicklung des beruflichen Schulwesens und der Berufspädagogik
- Theorien und Konzepte der Berufspädagogik
- Berufspädagogische Forschungsfragen und –schwerpunkte
- Kommunikation und Interaktion in berufspädagogischen Handlungsfeldern

Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen

Die Studierenden erwerben einen Überblick über die Gegenstandsbereiche, Theorien, Grundbegriffe, Forschungsmethoden, Teildisziplinen, Institutionen, die Geschichte und die Perspektiven der Erziehungswissenschaft bzw. Pädagogik im Allgemeinen und der Berufspädagogik im Speziellen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:

- die Genese und aktuelle Entwicklung von Erziehungswissenschaft/ Pädagogik und Bildungswesen im Horziont der Auseinandersetzung mit pädagogischen Grundbegriffen und der Analyse gesellschaftlicher Prozesse verstehen, zwischen dem Selbstverständnis einer deskriptiv-analytische verfahrenden Erziehungswissenschaft und normativ-präskriptiven Denkfiguren und Systematiken der Pädagogik differenzieren und die Ausdifferenzierung der Erziehungswissenschaft/ Pädagogik in verschiedene Disziplinen nachvollziehen,
- die Berufspädagogik als erziehungswissenschaftlich-pädagogische Disziplin und ihre kommunikativ-interaktiven Handlungsfelder erfassen, wodurch sie über grundlegende Voraussetzung für das weitere Studium der Berufspädagogik verfügen.

Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)

- Die Studierenden erlernen in diesem Modul die notwendigen wissenstheoretischen und methodischen Grundlagen, um die Genese und die Dynamik von Erziehungswissenschaft und Bildungswesen im Kontext der Wechselwirkung von gesellschaftlichen Prozessen, der wissenschaftlichen Forschung sowie der normativen Auseinandersetzung mit den pädagogischen Grundbegriffen der Erziehung und Bildung verstehen und reflektieren zu können (EG 1),
- die Studierenden verfügen über Grundlagen des schul- und berufspädagogischen Denkens und Arbeitens, der Fachsprache, der Schultheorie und Schulforschung, der Berufsbildung und berufspädagogischen Forschung (EG 2).

Anwenden (Fertigkeiten)

- Die Studierenden sind befähigt, durch ihr grundlagentheoretisches, historisches und methodisches Wissen (berufs-)pädagogisches Handeln durch eine wissens- und forschungsbasierte Perspektive kritisch zu reflektieren.

Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)

- Die Studierenden können die Entwicklung von Erziehungswissenschaft und Bildungswesensim Horizont sozialwissenschaftlich-deskriptiver sowie erziehungs- und bildungsphilosophischer Theoriebildungen analysieren und bewerten (EG 1),
- die Studierenden erkennen die Gewordenheit und Dynamik der Realität beruflicher Bildung als Ergebnis der gesellschaftlichen Auseinandersetzung um ihre Leitmotive in Geschichte und Gegegenwart und analysieren Handlungsfelder berufspädagogischer Praxis (EG 2).

Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)

- Die allgemein- und berufspädagogischen Grundlagen stellen die Voraussetzung dafür dar, das Wissen um die Realität der beruflichen Bildung systematisch zu erweitern und die spätere berufliche Bildung auf wissens- und forschungsbasierter Basis betreiben zu können.

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	**Titel der Lehrveranstaltung**	**SWS**
Dr. phil. Dr. theol. Harant	Einführung in die Erziehungswissenschaften (EG 1)	2
Dr. phil. Dr. theol. Harant	Einführung in das Studium der Berufspädagogik (EG 2)	2

Literatur

EG 1

- Diederich, J./Tenorth, H.-E.: Theorie der Schule. Ein Studienbuch zu Geschichte, Funktionen und Gestaltung. Berlin 1997
- Krüger, H.-H./Helsper: (Hg.): Einführung in Grundbegriffe und Grundfragen der Erziehungswissenschaft. Opladen 1995
- Krüger, H.-H.: Einführung in Theorien und Methoden der Erziehungswissenschaft. Opladen 1997
- Lenzen, D.: Erziehungswissenschaft: Ein Grundkurs. Reinbek 2002
- Lenzen, D.: Erziehungswissenschaft: Was sie kann - was sie will. Hamburg 1999
- Marotzki, W./Nohl, A.-M./Ortlepp, W.: Einführung in die Erziehungswissenschaft. Wiesbaden 2005

EG 2

- Arnold, R./Lipsmeier, A. (Hrsg.): Handbuch der Berufsbildung. 2. Auflage. Wiesbaden 2006
- Arnold, R./Gonon, Ph. (Hg.): Einführung in die Berufspädagogik. Einführungstexte Erziehungswissenschaft Bd. 6. Opladen 2006
- Bredow, A./Dobischat, R./Rottmann, J. (Hg.): Berufs- und Wirtschaftspädagogik von A-Z. Baltmannsweiler 2003
- Harney, K.: Berufsbildung. In: Benner, D./Oelkers, J. (Hg): Historisches Wörterbuch der Pädagogik. Weinheim/Basel 2004, 153-173.
- Kaiser, F.-J./Pätzold, G. (Hg.): Wörterbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik. 2. Auflage. Bad Heilbrunn 2006
- Schelten, A.: Einführung in die Berufspädagogik. 4. Auflage. Stuttgart 2010 - Schelten, A.: Begriffe und Konzepte der berufspädagogischen Fachsprache - Eine Auswahl. Stuttgart 2009

Hochschule Esslingen Studiengang EIP/FMP/IEP/MAP/VMP

Modul 1703 – Grundlagen der Berufspädagogik					
Semester	**Häufigkeit des Angebots**	**Dauer**	**Art**	**ECTS-Punkte**	**Studentische Arbeitsbelastung**
3-7	Beginn im ☒ WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	8	240 h

Voraussetzungen für die Teilnahme	**Verwendbarkeit**	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten**	**Lehr- und Lernmethoden**	**Modul-verantwortliche(r)**
Nach Studien- und Prüfungsordnung: • keine Empfohlen: • keine	Pflichtmodul der BA-Studiengänge EIP/FMP/IEP/ MAP/VMP	GBP 1: KL 60 GBP 2: RE + schr. Ausarbeitung GBP 3: KL 90	GBP1 und GBP2: Seminar GBP3: Vorlesung	Dr. Dirk Bogner

Qualifikationsziele

Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
Erinnern und Verstehen	☒	☐	☐
Anwenden	☒	☒	☒
Analysieren und Bewerten	☒	☒	☒
Erschaffen und Erweitern	☒	☐	☐

Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs

Die Studierenden verstehen die Realität der beruflichen Bildung als Ergebnis ihrer Genese und gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse im Kontext technischen und sozialen Wandels. Sie können berufspädagogische Theorien und die Organisationsformen beruflicher Bildung analysieren und bewerten. Sie kennen grundlegende lernpsychologische Aspekte berufsbezogenen Lernens als wichtige Voraussetzungen für die Herausbildung berufspädagogischer Handlungskompetenz.

Lehrinhalte

Inhalte

Lehrveranstaltung a.) Geschichte, Theorien und Modelle der Berufspädagogik (GBP 1):

- Historische Entwicklung der beruflichen Bildung und der Berufspädagogik
- Geschichte und aktuelle Bedeutung der Schul- und Bildungstheorie für die Berufspädagogik
- Genese und Bedeutung didaktischer Modelle des Lehrens und Lernens für die Berufspädagogik: Bildungstheoretische Didaktik – Lehr-/Lerntheoretische Didaktik – Konstruktivistische Didaktik
- Ausgewählte Unterrichtskonzepte und ihre Bedeutung für die Berufspädagogik: Grundlagen des handlungs- und projektorientierten Unterrichts

- Unterricht zwischen Lehrerorientierung und Schülerzentrierung
- ausgewählte Themen der Bildungsforschung
- Theorien der Berufspädagogik im Vergleich
- Berufspädagogik zwischen Theorie und Praxis: Alltagstheorien und wissenschaftliche Theorien

Lehrveranstaltung b.) Organisatorische Strukturen der beruflichen Bildung (GBP 2):

- Bildungssysteme im Vergleich: zwischen Integration und Selektion (Umgang mit Heterogenitätin der beruflichen Bildung)
- Struktur der beruflichen Aus- und Weiterbildung in der BRD
- Organisationsformen und Tätigkeitsstrukturen in der beruflichen Bildung am Beispiel der betrieblichen Personalentwicklung (Genese, Schwerpunkte und Strategien der Innerbetrieblichen Aus- und Weiterbildung heute)
- Lernende Schulen/Organisationen: Schulentwicklung in beruflichen Schulen
- Qualitätssicherung in der beruflichen Bildung
- Pädagogische Professionalisierung in der beruflichen Bildung
- (Berufliche) Bildung als lebenslanger Prozess
- Berufsbildung im Dualen System: über- und außerbetriebliche Bildung, Ausbildungsverbünde, Lernkooperationen und Ausbildungsformen

Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen

Die Studierenden erlernen in diesem Modul die notwendigen Wissensfacetten, um die Berufspädagogik in ihrer Genese und Realität verstehen und analysieren zu können.
Die Studierenden verstehen die Realität der beruflichen Bildung als Ergebnis ihrer Genese und gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse im Kontext technischen und sozialen Wandels. Sie können berufspädagogische Theorien und Organisationsformen beruflicher Bildung analysieren und bewerten.
Sie kennen grundlegende lernpsychologische Aspekte berufsbezogenen Lernens als wichtige Voraussetzung für die Herausbildung berufspädagogischer Handlungskompetenz.

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:

Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)

- Die Studierenden können die Realität der beruflichen Bildung als Ergebnis dergesellschaftlichen Auseinandersetzung um ihre Ziele, Theorien und Modelle verstehen. (GBP 1),
- Die Studierenden erwerben das Wissen, um die berufliche Bildung in ihrer heutigen Formzu verstehen (GBP 1),
- Die Studierenden kennen die theoretischen Konzepte der Berufspädagogik und können sie kritisch einschätzen (GBP 1),
- Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtskonzepte und -methoden und ihre Bedeutung für die Berufspädagogik (GBP 1),
- Die Studierenden kennen die Strukturen, Institutionen, Organisationsformen der beruflichen Bildung und ihre unterschiedlichen Entwicklungsmöglichkeiten (GBP 2),
- Die Studierenden kennen entwicklungs-, motivations- und lernpsychologischesowie geschlechtsspezifische Grundlagen des Lehrens und Lernens (GBP 3 und 1),
- Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zur Lernentwicklung und Lernförderung (GBP 3 und 1),
- Die Studierenden kennen Grundlagen der pädagogisch-psychologischen Diagnostik (GBP 3).

Anwenden (Fertigkeiten)

- Die Studierenden können durch ihr Wissen um die Realität der beruflichen Bildung an der gesellschaftlichen Auseinandersetzung um die Berufspädagogik teilnehmen (GBP 1).

Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)

- Die Studierenden verfügen über Kritieren für die Einschätzung der Qualität von Unterricht (GBP 1)
- Die Studierenden verfügen über Kriterien für die Einschätzung gegebener Strukturen mit Blick auf berufspädagogisches Handeln (GBP 2),

  Die Studierenden können Berufsbildungsstrukturen als Bedingungsrahmen für das berufspädagogische Handeln und zur Perspektivenbildung hinsichtlich ihrer Entwicklung analysieren und einschätzen (GBP 2),

Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)

Die Studierenden können durch ihr Wissen um die Realität der beruflichen Bildung ander Weiterentwicklung der beruflichen Bildung mitwirken (GBP 1 und 2).

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	**Titel der Lehrveranstaltung**	**SWS**
Dr. Dirk Bogner	Geschichte, Theorien und Modelle der Berufspädagogik (GBP 1)	2
Dr. Dirk Bogner	Organisatorische Strukturen der beruflichen Bildung (GBP 2)	2
Prof. Dr. Benjamin Fauth	Psychologische Grundlagen des Lehrens und Lernens (GBP 3)	2

Literatur

GBP1

- Arnold, R./Gonon, P. (2006): Einführung in die Berufspädagogik. Opladen & Bloomfield Hills: Budrich.
- Jank/Meyer (2009): Didaktische Modelle. Berlin: Cornelsen, 5. Auflage.
- Zimmer, G./Dehnbostel, P. (Hrsg.) (2009): Berufsausbildung in der Entwicklung – Positionen und Leitlinien: Duales System, schulische Ausbildung, Übergangssystem, Modularisierung, Europäisierung. Bielefeld: Bertelsmann.
- Arnold, R. (Hrsg.)(1997): Ausgewählte Theorien zur beruflichen Bildung. Baltmannsweiler.
- Blankertz, H. (1992): Die Geschichte der Pädagogik. Wetzlar.
- Arnold, R./Lipsmeier, A. (Hrsg.) (2006): Handbuch der Berufsbildung. 2.Auflage. Wiesbaden.
- Siebert, H. (2005): Pädagogischer Konstruktivismus. Lernzentrierte Pädagogik in Schule und Erwachsenenbildung. Weinheim: Beltz, 3.Aufl.
- Kösel, E. (1995): Die Modellierung von Lernwelten. Ein Handbuch zur Subjektiven Didaktik. Elztal-Dallau: Laub, 2.Aufl.
- Helmke, A. (2008): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.
- Blömeke, S./ Bohl, T./ Haag, L./ Lang-Wojtasik, G./ Sacher, W. (2009): Handbuch Schule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt

GBP2

- Arnold, R./Gonon, P. (2006): Einführung in die Berufspädagogik. Opladen & Bloomfield Hills: Budrich.
- Cortina, K. S./Baumert, J./Leschinsky, A./Mayer, K.U./Trommer, L. (Hrsg.) (2003): Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland. Strukturen und Entwicklungen im Überblick. Reinbek.
- Rosenstiel, L. von/Regnet, E./Domsch, M.E. (Hrsg.): Führung von Mitarbeitern. Handbuch für erfolgreiches Personalmanagement. 4. Auflage. Stuttgart 1999.
- Becker, M.: Personalentwicklung. Bildung, Förderung und Organisationsentwicklung in Theorie und Praxis.4. Auflage. Stuttgart 2005.
- Arnold, R.: Personalentwicklung im lernenden Unternehmen. Baltmannsweiler 2001
- Büchter, K.: Betriebliche Weiterbildung – anthropologisch-sozialhistorische Hintergründe. München 1995.
- Peters, S.: Personalentwicklung durch Kompetenzentwicklung – Kompetenzentwicklung durch Personalentwicklung. In: Jahrbuch Arbeit, Bildung, Kultur, 2001 (19/20), S.171-184.
- Hanft, A.: Personalentwicklung zwischen Weiterbildung und „organisationalem Lernen“: eine strukturationstheoretische und machtpolitische Analyse der Implementierung von PE-Bereichen. 2., erg. Auflage. München 1998.
- Altrichter, H./Posch, P. (1999): Wege zur Schulqualität. Studien über den Aufbau von qualitätssichernden und qualitätsentwickelnden Systemen in berufsbildenden Schulen. Innsbruck: Studienverlag
- Bastian, J./Helsper, W./Reh, S./ Schelle, C. (2000): Professionalisierung im Lehrerberuf. Opladen: Leske und Budrich

GBP3

- Bovet, Gislinde; Huwendiek, Volker (Hrsg.); Leitfaden Schulpraxis, Pädagogik und Psychologie für den Lehrerberuf, Cornelsen, Berlin, 12. Auflage 2019

Hochschule Esslingen Studiengang EIP/FMP/IEP/MAP/VMP

Modul 1704 – Grundlagen der Fachdidaktik					
Semester	**Häufigkeit des Angebots**	**Dauer**	**Art**	**ECTS-Punkte**	**Studentische Arbeitsbelastung**
3-7	Beginn im ☒ WS ☐SS	1 Semester	Pflicht	4	120 h

Voraussetzungen für die Teilnahme	**Verwendbarkeit**	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten**	**Lehr- und Lernmethoden**	**Modul-verantwortliche(r)**
Nach Studien- und Prüfungsordnung: • keine Empfohlen: • keine	Pflichtmodul der BA-Studiengänge EIP/FMP/IEP/ MAP/VMP	GFD 1: KL 45 GFD 2: KL 45 + RE	Seminar	Prof. Dr. phil. Tobias Gschwendtner

Qualifikationsziele

Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
Erinnern und Verstehen	☒	☒	☒
Anwenden	☒	☒	☒
Analysieren und Bewerten	☐	☒	☒
Erschaffen und Erweitern	☒	☒	☐

Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs

Die Studierenden entwickeln grundlegende fachdidaktische Kompetenzen bezüglich der Planung, Gestaltung und Reflexion für betrieblich, außerschulisch und schulisch organisierte Lehr-Lern-Prozesse in der gewerblich-technischen Domäne. Sie erarbeiten sich fachdidaktische und methodische Grundkenntnisse und wenden sie auf betriebliche, außerschulische und schulische Lehr-Lern-Situationen an.

Lehrinhalte
Inhalte <u>a) Einführung in die Fachdidaktik (GFD 1)</u>: - Technikverständnis – Definitionen, Mehrperspektivität - Typische und untypische Tätigkeitsfelder von Facharbeiterinnen und Facharbeitern, Ingenieurinnen und Ingenieuren - Qualifikationen – Schlüsselqualifikationen - Kompetenzen – berufliche Handlungskompetenz - Ausgewählte Ergebnisse und Arbeiten der (gewerblich-technisch orientierten) empirischen Lehr-Lernforschung - Bildungs- und Ausbildungsplanvorgaben für das berufliche Schulwesen sowie der betrieblichenAusbildung - Didaktische Konzeptionen bei besonderer Berücksichtigung des Lernfeldkonzepts: Berufsspezifische Handlungsfelder, Lernfelder und Lernsituationen - Medien für die Vermittlung und Erarbeitung technikrelevanter Lehr-, Lern-, Kommunikations- und Präsentationsprozesse <u>b) Methoden für die Aus- und Weiterbildung (GFD 2)</u> - Arbeitsweisen bzw. Methoden für Lehr-, Lern- und Interaktionsprozesse in den Bereichen Unterricht, Aus- und Weiterbildung - Kommunikation und Präsentation innerhalb unterschiedlicher didaktischer Konzepte und Lehr-Lern- Szenarien - Charakterisierung und Strukturierung von Lehr-Lern-Arrangements - Praktische Durchführung ausgewählter Arbeitsweisen und Methoden zur Förderung von Fach-, Methoden-, Personal- und SozialkompetenzAusgewählte empirische Forschungsergebnisse zu didaktischen Strategien und Lehr-Lern-Formaten **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen** Die Studierenden entwickeln grundlegende fachdidaktische Kompetenzen bezüglich der Planung, Gestaltung und Reflexion für betrieblich, außerschulisch und schulisch organisierte Lehr-Lern-Prozesse in der gewerblich-technischen Domäne. Sie erarbeiten sich fachdidaktische und methodische Grundkenntnisse und wenden sie auf betriebliche, außerschulische und schulische Lehr-Lern-Situationen an. Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden: • die Relevanz von didaktischen Konzepten und Methoden für Lehr-, Lern- und Interaktionsprozesse in Abhängigkeit der Zielsetzungen einschätzen, • Kenntnisse zu didaktischen Prinzipien, Sozialformen und Methoden von Lehr-Lern-Prozessen anwenden sowie deren Merkmale und Kategorisierungsmöglichkeiten darstellen, • Arbeitsweisen und Methoden anwenden sowie Anwendungsbeispiele in Lehr-Lern-Prozesse für diese benennen, • grundlegende didaktische und methodische Entscheidungen rational und mit Bezug auf empirische Forschungsarbeiten begründen, • ein adäquates Technikverständnis entwickeln, • Zielsetzungen gewerblich-technischer Lehr-Lern-Prozesse beurteilen, • die aktuellen bildungsadministrativen Vorgaben zu ausgewählten gewerblich-technischen Ausbildungsberufen nennen und interpretieren, • einführend fachdidaktische Konzepte entwickeln und anwenden und • ausgewählte Forschungsergebnisse der gewerblich-technischen Berufsbildung nennen. **Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)** • Die Studierenden kennen nach diesem Modul Arbeitsweisen bzw. Methoden für Lehr-, Lern- und Interaktionsprozesse in den Bereichen Unterricht, Aus- und Weiterbildung, Kommunikation und Präsentation für unterschiedliche didaktische Konzepte von Lehr-Lern-Prozessen. • Die Studierenden kennen berufstypische Handlungsfelder und Tätigkeitsprofile von gewerblich-technischen Ausbildungsberufen des Dualen Systems, die mit ihren Studienschwerpunkten korrelieren, und können Beispiele dafür angeben. • Die Studierenden kennen Handlungsfelder- und Tätigkeitsprofile von Ingenieurinnen und Ingenieuren innerhalb und außerhalb klassischer Arbeitsbereiche und können Beispiele dafür angeben. • Die Studierenden kennen Intentionen und grundlegende didaktische Konzeptionen für betrieblich, außerschulisch und schulisch organisierte gewerblich-technische Lehr-Lern-Prozesse und können Beispiele dafür angeben. • Die Studierenden kennen Medien zur Unterstützung gewerblich-technischer Lehr-Lern-Prozesse und deren Einsatz in Lehr-, Lern-, Kommunikations- und Präsentationsprozessen. • Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu Arbeitsweisen und Methoden gewerblich-technischer Lehr-Lern-Prozesse, ihre Merkmale und Kategorisierungsmöglichkeiten, die Studierenden lernen für Arbeitsweisen und Methoden Anwendungsbeispiele in gewerblich- technischen Lehr-Lern-Prozesse kennen.

Anwenden (Fertigkeiten)

- Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte Arbeitsweisen und Methoden zur Förderung von Fach-, Methoden-, Personal- und Sozialkompetenz in konkreten Lehr-Lern-Szenarienanzuwenden.
- Die Studierenden besitzen ein ausdifferenziertes Technikverständnis und können es aufTechnik relevante Unterrichtsinhalte anwenden.
- Die Studierenden können grundlegende, technikdidaktisch relevante Begriffe der Fachsprache sach- und situationsgerecht nutzen.
- Die Studierenden haben Erfahrungen erworben im Umgang mit ausgewählten Medien.
- Die Studierenden erwerben erste Erfahrungen im Anwenden einiger der für Unterricht, Aus- und Weiterbildung relevanten Arbeitsweisen und Methoden.

Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)

- Die Studierenden sind dazu befähigt, Charakterisierungen und Strukturierungen von Lehr-Lern-Arrangements so vorzunehmen, dass sich darauf aufbauend didaktische Entscheidungen fällen lassen.
- Die Studierenden diskutieren Merkmale der Begriffe Qualifikation, Schlüsselqualifikation, Kompetenz sowie beruflicher Handlungskompetenz, können Beispiele dafür angeben und ihre Aussagen fachdidaktisch begründen.
- Die Studierenden können Sachverhalte strukturieren und strukturiert argumentieren.
- Die Studierenden können grundlegende methodische Entscheidungen rational und mit Bezug auf fachdidaktische empirische Forschungsarbeiten begründen.
- Die Studierenden werden sensibilisiert für die Relevanz von Arbeitsweisen und Methoden für Lehr-, Lern- und Interaktionsprozesse in Abhängigkeit der Zielsetzungen.

Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)

- Die Studierenden kennen ausgewählte empirische Forschungsergebnisse zu didaktischen Strategien und Lehr-Lern-Formaten und können daraus die für die Weiterentwicklung von Lehr-Lern- Arrangements wesentlichen Schlüsse ziehen.
- Die Studierenden können mit anderen sachkompetent über fachdidaktische Aspekte zu Technik relevanten Inhalten diskutieren und ihre Aussagen mit Bezugnahme auf fachdidaktische Positionen und Forschungsergebnissen begründen.

Lehrveranstaltungen

Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr. Tobias Gschwendtner	Einführung in die Fachdidaktik (GFD 1)	2
Prof. Dr. Bernd Geißel	Methoden der Aus- und Weiterbildung (GFD 2)	2

Literatur

GFD1

- Bader, R./Müller, M. (2002): Leitziel der Berufsbildung: Handlungskompetenz. In: Die Berufsbildende Schule, 54. Jg., H. 6, S. 176-182
- Bonz, B./Ott, B. (Hrsg.) (2003): Allgemeine Technikdidaktik – Theorieansätze und Praxisbezüge. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren
- Euler, D. (2001): Computer und Multimedia in der Berufsbildung. In: Bonz, B. (Hrsg.): Didaktik der beruflichen Bildung. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren (Berufsbildung konkret; Bd. 2), S. 152-169
- Fischer M./Becker, M./Spöttl, D. (Hrsg.) (2010): Kompetenzdiagnostik in der beruflichen Bildung – Probleme und Perspektiven. Frankfurt a.M. u.a.: Peter Lang
- Geißel, B. (2008): Ein Kompetenzmodell für die elektrotechnische Grundbildung: Kriteriumsorientierte Interpretation von Leistungsdaten. In: Nickolaus, R./Schanz, H. (2008): Didaktik der gewerblich-technischen Berufsbildung. Konzeptionelle Entwürfe und empirische Befunde. Baltmannsweiler:Schneider Verlag Hohengehren (Diskussion Berufsbildung; Bd. 9), S. 121-141

GFD2

- Bader, R./Bonz, B. (Hrsg.) (2001): Fachdidaktik Metalltechnik. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren
- Bonz, B. (2009): Methoden der Berufsbildung – Ein Lehrbuch. Stuttgart: Hirzel Verlag
- Henseler, K./Höpken, G. (1996): Methodik des Technikunterrichts. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt
- Ott, B. (1998): Ganzheitliche Berufsbildung – Theorie und Praxis handlungsorientierter Techniklehre. Stuttgart: Franz Steiner
- Ott, B. (2002): Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens. Berlin: Cornelsen
- Schelten, A. (2005): Grundlagen der Arbeitspädagogik. Stuttgart: Steiner
- Terhart, E- (2000): Lehr-Lern-Methoden. Eine Einführung in Probleme der methodischen Organisation von Lehren und Lernen. Weinheim, München: Juventa (Grundlagentexte Pädagogik)
- Wittwer, W. (Hrsg.) (2001): Methoden der Ausbildung – Didaktische Werkzeuge für Ausbilder. Köln: Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst

Hochschule Esslingen Studiengang EIP/FMP/IEP/MAP/VMP

Modul 1705 – Service Learning/Lernen durch Engagement					
Semester	**Häufigkeit des Angebots**	**Dauer**	**Art**	**ECTS-Punkte**	**Studentische Arbeitsbelastung**
5-7	Beginn im ☒ WS ☐SS	2 Semester	Pflicht	5	150 h

Voraussetzungen für die Teilnahme	**Verwendbarkeit**	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten**	**Lehr- und Lernmethoden**	**Modul-verantwortliche(r)**
Nach Studien- und Prüfungsordnung: • keine Empfohlen: • Modul (Theorie) sollte nicht vor dem 5. Semester belegt werden!	Pflichtmodul der BA-Studiengänge EIP/FMP/IEP/ MAP/VMP	Theorie: MP 30 Praxis: RE	Theorie: Vorlesung Praxis: Projektarbeit	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Coenning

Qualifikationsziele

Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
Erinnern und Verstehen	☒	☐	☐
Anwenden	☒	☒	☒
Analysieren und Bewerten	☒	☒	☒
Erschaffen und Erweitern	☒	☒	☒

Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs

- theoretische Inhalte in praktischen Aspekten aufzugreifen.
- Verantwortung für andere zu übernehmen und verarbeiten dadurch fachliche Inhalte fundierter und intensiver.
- die Zusammenarbeit mit einem externen Partner (Community Partner) und die Reflexion über die im Service gesammelten Erfahrungen.
- die eigenen Erwartungen und Vorurteile gegenüber anderen, die eigenen Fähigkeiten und Lernprozesse sowie die eigene Rolle in einem größeren gesellschaftlichen Kontext zu erfassen.
- eine positive Veränderung in Bezug auf ihre politische und kommunikative Kompetenz, auf Toleranz, kritisches Denken, auf das Selbstwirksamkeitsempfinden und die Bedeutsamkeit von zivilgesellschaftlichem Engagement.
- interpersonelle und kommunikative Fähigkeiten sowie Führungskompetenzen
- erlernen die Fähigkeit zum kritischen und analytischen Denken.
- Nachhaltige Verknüpfung von Wissensbeständen mit Erfahrungswissen.
- gesteigerte Problemlöse- und Transferfähigkeit

Lehrinhalte
Inhalte **Allgemeine Schwerpunkte:** · Event- und Kampagnenmanagement · Grundlagen der Kinder - Jugend- und Seniorenarbeit · Service Design · Service Marketing · Handeln in anderen Lebenswelten "**Fachliche" Schwerpunkte:** · Umweltmanagement · Berufsorientierung (-zentrum) · Experimente in der Ideenwerkstatt · Technik begreifen · für Technik begeistern · die Angst vor Technik nehmen **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen** Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden: **Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)** • eine nachhaltige Verknüpfung von Wissensbeständen mit Erfahrungswissen vorweisen. **Anwenden (Fertigkeiten)** • theoretische Inhalte in praktischen Aspekten aufgreifen, • praktisches Tun mit theoretischem Wissen fruchtbar verbinden, • soziale Verantwortung und politisches Bewusstsein stärken, • das Profil von Schulen im Bereich gesellschaftliches Engagement schärfen, • praxisnah und handlungsorientiert unterrichten und eine neue pädagogische Rolle einnehmen. **Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)** • eigenen Erwartungen und Vorurteile gegenüber anderen, die eigenen Fähigkeiten und Lernprozesse sowie die eigene Rolle in einem größeren gesellschaftlichen Kontext erfassen, • in Bezug auf ihre politische und kommunikative Kompetenz, auf Toleranz, kritisches Denken, auf das Selbstwirksamkeitsempfinden und die Bedeutsamkeit von zivilgesellschaftlichem Engagement eine positive Veränderung vorweisen, • die Fähigkeit zum kritischen und analytischen Denken vorweisen. **Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)** • Verantwortung für andere übernehmen und dadurch fachliche Inhalte fundierter und intensiver verarbeiten, • mit einem externen Partner (Community Partner) zusammenarbeiten und über die im Service gesammelten Erfahrungen reflektieren, • interpersonelle und kommunikative Fähigkeiten sowie Führungskompetenzen erweitern, • eine gesteigerte Problemlöse- und Transferfähigkeit vorweisen, • soziale und persönliche Kompetenzen ausbilden und erweitern, • ihre Selbstwirksamkeit besser einschätzen und reflektieren.

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	**Titel der Lehrveranstaltung**	**SWS**
Dr. Dirk Bogner	Service Learning - Theorie	2
Prof. Dr. Wolfgang Coenning	Service-Learning - Praxis	3

Literatur
Service Learning - Baltes, Anna Maria; Hofer, Manfred; Sliwka, Anne: Studierende übernehmen Verantwortung, Service Learning an Universitäten; Beltz Verlag, 2007 - Seifert, Anne; Zentner, Sandra; Nagy, Franziska: Praxisbuch Service-Learning, Lernen durch Engagement an Schulen; Beltz Verlag, 2012 - Frank, S.; Seifert, A.; Sliwka, A.; Zentner, S.: Service Learning - Lernen durch Engagement, Praxisbuch Demokratiepädagogik; Beltz Verlag, 2009 - Sliwka, A.: Service Learning: Verantwortung lernen in Schule und Gemeinde, Beltz Verlag, 2004 - Wilms, H.; Wilms, E.; Thielemann, E.: Energizer - soziales Lernen mit Kopf, Herz und Hand; FLVG Verlag, 2009 - Nationales Forum für Engagement und Partizipation; Engagementlernen als Unterrichtsmethode: Schule wird Lernort für Partizipation und gesellschaftliche Verantwortung

Modul 1201 – Mathematik 1

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1201 Mathematik 1
Veranstaltung	Mathematik 1
Zielgruppe	1. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	6
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 180 Kontaktzeit: 90 Selbststudium: 60 Prüfungsvorbereitung: 30
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr. rer. nat. I. Bednarek
Voraussetzungen	Arithmetische, algebraische und geometrische Kenntnisse aus der Schule. Insbesondere wird die Fähigkeit erwartet, einfache Umformungen und Berechnungen ohne elektronischen Taschenrechner durchführen zu können.
Gesamtziel	Die Studierenden erwerben die mathematischen Grundkenntnisse eines Ingenieurs und erlernen die mathematischen Fertigkeiten, die in verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Modulen des Studiengangs erforderlich sind.
Inhalte	– Vektorrechnung – Lineare Algebra (Lineare Gleichungssysteme, Matrizen) – Grundlagen von Funktionen, Elementare Funktionen – Folgen und Grundprinzip der Konvergenz – Differenzialrechnung für Funktionen einer Variablen – Differenzialrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen (Grundlagen, Anwendungen in der Ausgleichsrechnung)
Literatur	J. Koch und M. Stämpfle. *Mathematik für das Ingenieurstudium.* 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. München: Hanser, 2015. L. Papula. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium.* Band 1 und 2. Wiesbaden: Springer Vieweg.

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
Vorlesung, Übung	6	Mathematische Zusammenhänge in ingenieur-wissenschaftlichen Aufgabenstellungen erkennen und mit Hilfe der erlernten Berechnungsverfahren lösen.	Klausur 120 min + Hausarbeit	180 h

Modul 1242 – CAD, Präsentationstechnik und Technisches Zeichnen

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1242 CAD, Präsentationstechnik und Technisches Zeichnen
Veranstaltung	a) CAD b) Präsentationstechnik c) Technisches Zeichnen
Zielgruppe	1. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	6
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 180 Kontaktzeit: 90 Selbststudium: 60 Prüfungsvorbereitung: 30
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. U. Eser; Prof. Dr.-Ing. D. Krieg; Dipl.-Ing. (FH) B. Keß
Voraussetzungen	Schulmathematik
Gesamtziel	Das Ziel ist es, ein Verständnis für technische Zeichnungen von Werkstücken und Bauteilen zu erwerben, diese in ein CAD-System zu übertragen und die Ergebnisse mit verschiedenen Präsentationstechniken darzustellen.
Inhalte	Grundlagen der elektronischen Datenverarbeitung. a) CAD – Einführung in ein CAD-System b) Präsentationstechnik – Kennenlernen und Anwenden unterschiedlicher Präsentationstechniken c) Technisches Zeichnen Grundlagen, Freihandzeichnen, Grundkonstruktionen, Normgerechtes Darstellen und Bemaßen von Werkstücken, Fertigungsgerechtes Gestalten, Darstellende Geometrie, Bauzeichnen, Technische Kommunikation
Literatur	E. Hierhold. *Sicher präsentieren - wirksamer vortragen.* 2., überarb. und erw. Aufl. Wien: Ueberreuter, 1992. A. Fritz und H. Hoischen. *Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie. Fachbuch.* Cornelsen Vlg Scriptor, 2014.

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung, Übung	2	Verwenden von CAD-Systemen bei der Erstellung räumlicher Konstruktionen.	CAD Zeichnung als unbenotete Prüfung erstellen	60 h
b) Vorlesung, Übung	2	Präsentieren von technischen Bauteilen und Projekten aus den Bereichen Gebäude, Energie und Umwelt.	Referat als unbenotete Prüfung	60 h
c) Vorlesung, Übung	2	Lesen und Erstellen von praxisbezogenen Skizzen und normgerechten technischen Zeichnungen.	Unbenotete Klausur	60 h

Modul 1243 – Chemie, Werkstoffkunde und Elektrotechnik

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1243 Chemie, Werkstoffkunde und Elektrotechnik
Veranstaltung	a) Chemie b) Werkstoffkunde c) Einführung in die Elektrotechnik
Zielgruppe	1. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	10
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 300 Kontaktzeit: 150 Selbststudium: 100 Prüfungsvorbereitung: 50
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. S. Appel; Prof. Dr.-Ing. N. Kalitzin; Prof. Dr.-Ing. G. Saupe
Voraussetzungen	Schulmathematik
Gesamtziel	Ziel ist es, ein Verständnis der elementaren Begriffe und Methoden der Fachgebiete Chemie, Werkstoffkunde und Elektrotechnik zu vermitteln, als Grundlage für die vertiefenden und anwendungsorientierten Fächer des weiteren Stadiums,
Inhalte	a) Chemie – Atombau, Elektronenhülle, Periodensystem der Elemente – stöchiometrische Berechnungen, Aufstellen von Reaktionsgleichungen – Ionenbindung, kovalente Bindung, Metallbindung, van-der-Waals-Bindung, Wasserstoffbrückenbindung – Säuren und Basen, Puffer, pH-Wert-Berechnungen – Lösungs- und Fällungsreaktionen – Oxidationszahl, Redoxreaktionen – Elektrolyse, elektrochemische Stromerzeugung – Reaktionsenthalpie, Verdampfungsenthalpie, Brennwert, Heizwert – Reaktionskinetik: Zeitgesetze erster und zweiter Ordnung – Kohlenwasserstoffe, Kohlenhydrate, funktionelle Gruppen b) Werkstoffkunde – Zusammenhang zwischen atomarer Struktur und Materialeigenschaften – Entstehung des Gefüges von Metallen durch Kristallisation – Bestimmung von Kennwerten aus dem Spannungs-Dehnungs-Diagramm – Einfluss von Gitterfehlern auf die Festigkeit von Metallen – Binäre Phasendiagramme einschließlich des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms als wichtigstes Zustandsdiagramm für die Stahlerzeugung – Im Labor der Fakultät Maschinenbau werden: Zug-, Torsions- und Kerbschlagbiegeversuche durchgeführt sowie verschiedene Gefüge u.a. durch Härteprüfverfahren, metallographisch analysiert c) Einführung in die Elektrotechnik – Grundlegende Begriffe und Größen der Elektrotechnik (Ladung, Strom, Spannung, elektrisches Feld, magnetisches Feld, elektrische Leistung, elektrische Arbeit, Widerstand, Kapazität, Induktivität) – Berechnungsverfahren für elektrische Schaltkreise (Serienschaltung, Parallelschaltung, vermaschte Schaltungen) – Grundlagen und Funktionsprinzipien von Gleichstrom-, Wechselstrom- und Drehstromanlagen – Sicherheitskonzepte bei Auslegung und Betrieb elektrischer Geräte und Anlagen

Modul 1243 – Chemie, Werkstoffkunde und Elektrotechnik

Literatur	C. E. Mortimer. *Chemie : Das Basiswissen der Chemie*. Hrsg. von U. Müller und J. Beck. 11., vollst. überarb. Aufl. Stuttgart [u.a.]: Thieme, 2014. R. Pfestorf. *Chemie : Ein Lehrbuch für Fachhochschulen; [mit CD-ROM DeskTop Chemie]*. 8., überarb. Aufl. mit CD-ROM. Titel d. CD-ROM: Taschenbuch der Chemie / Lautenschläger u.a. Frankfurt am Main: Harri Deutsch, 2006. W. Weißbach, M. Dahms und C. Jaroschek. *Werkstoffkunde: Strukturen, Eigenschaften, Prüfung*. 19., vollst. überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015. A. Böker, H. Paerschke und E. Boggasch. *Elektrotechnik für Gebäudetechnik und Maschinenbau*. Springer Vieweg Verlag, 2019.

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung, Übung	4	Analyse der Ergebnisse von chemischen Reaktionen (Fällungsreaktionen, Korrosionsprozesse, Elektrolytik) im versorgungstechnischen Umfeld.	Klausur 90 Minuten	120 h
b) Vorlesung, Übung, Versuch a 90 min.	4	Beurteilung von Materialien bzgl. ihrer Eignung als Bau- und Werkstoff für die gegebenen Anforderungen. Befähigung zur Auswahl der geeignetsten Materialien aufgrund dieser Beurteilung.	Klausur 90 Minuten	120 h
c) Vorlesung, Übung	2	Verständnis für die Grundphänomene und Grundgrößen der Elektrotechnik. Fähigkeit zur Berechnung von Leistungs- und Energieumsätzen in einfachen elektrischen Schaltkreisen.	Klausur 60 Minuten	60 h

Modul 1244 – Technische Mechanik

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1244 Technische Mechanik
Veranstaltung	Technische Mechanik
Zielgruppe	1. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	4
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 120 Kontaktzeit: 60 Selbststudium: 40 Prüfungsvorbereitung: 20
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. N. Kalitzin
Voraussetzungen	Arithmetische, algebraische und geometrische Kenntnisse aus der Schule. Insbesondere wird die Fähigkeit erwartet, einfache Umformungen und Berechnungen ohne elektronischen Taschenrechner durchführen zu können.
Gesamtziel	Die *Technische Mechanik* ist ein grundlegendes Fach der Ingenieurswissenschaften. Ziel ist es, ein gutes Verständnis der Prinzipien des Kräfte- und Momentengleichgewichts zu erhalten. Dieses Verständnis ermöglicht das Design von Konstruktionen in den benötigten technischen Anwendungsgebieten.
Inhalte	– Kräfte, Momente und Streckenlasten – Arten der Lagerung – Schnittreaktionen – Fachwerke – Haft- und Gleitreibung – Schwerpunkte von Linien, Flächen und Körpern
Literatur	H. Balke. *Einführung in die Technische Mechanik: Statik*. 3. Aufl. Berlin: Springer, 2010.

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
Vorlesung, Übung	4	Belastbare Konstruktionen bzgl. ihrer Statik analysieren und entwerfen. Übertragung der erarbeiteten Kenntnisse auf reale Systeme aus der Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik.	Klausur 90 Minuten	120 h

Modul 1205 – Betriebswirtschaftliche Grundlagen

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1205 Betriebswirtschaftliche Grundlagen
Veranstaltung	Betriebswirtschaftliche Grundlagen
Zielgruppe	1. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	4
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 120 Kontaktzeit: 60 Selbststudium: 40 Prüfungsvorbereitung: 20
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. H. Hüppelshäuser
Voraussetzungen	
Gesamtziel	Vermittlung von betriebswirtschaftlichem Grundlagenwissen, damit sich die Studierenden in Bereichen der Wirtschaft kompetent verständigen können. Vermittlung von grundlegenden betriebswirtschaftlichen Methoden und Werkzeugen.
Inhalte	Break-Even-Point, Deckungsbeitragsrechnung, Organisation der Kostenrechnung, Investitionsrechnung, Finanzierung und Finanzplanung, Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, generische Unternehmensstrategien und strategische Planungsinstrumente, Marketing Management und Marketing Mix, Integrierte Managementsysteme, Materialwirtschaft, Unternehmensrechtsformen
Literatur	D. Vahs und J. Schäfer-Kunz. *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. Praxisnahes Wirtschaftsstudium. Schäffer-Poeschel, 2015. M. Steven. *BWL für Ingenieure: Bachelor-Ausgabe*. München: Oldenbourg, 2012.

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
Vorlesung, Übung	4	Kompetente Beurteilung vorliegender und Erarbeitung eigener Lösungsansätze für betriebswirtschaftliche Aufgaben, wie z. B. Investitions- und Finanzplanungen.	Klausur 90 Minuten	120 h

Modul 1206 – Mathematik 2

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1206 Mathematik 2
Veranstaltung	Mathematik 2
Zielgruppe	2. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	6
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 180 Kontaktzeit: 90 Selbststudium: 60 Prüfungsvorbereitung: 30
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr. rer. nat. I. Bednarek
Voraussetzungen	Modul *Mathematik 1* oder äquivalente Kenntnisse
Gesamtziel	Die Studierenden erwerben die mathematischen Grundkenntnisse eines Ingenieurs und erlernen die mathematischen Fertigkeiten, die in verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Modulen des Studiengangs erforderlich sind.
Inhalte	– Integralrechnung (Grundlagen, Integrationstechniken und Anwendungen) – Komplexe Zahlen und Funktionen (Grundlagen, Ortskurven und Überlagerung von Schwingungen) – Gewöhnliche Differentialgleichungen (Grundlagen, Lösungsverfahren und Anwendungen) – Approximation von Funktionen (Potenzreihen) – Differenzialgleichungssysteme – Ebene Kurven
Literatur	J. Koch und M. Stämpfle. *Mathematik für das Ingenieurstudium.* 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. München: Hanser, 2015. L. Papula. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium.* Band 1, 2 und 3. Wiesbaden: Springer Vieweg.

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
Vorlesung, Übung	6	Kenntnis der grundlegenden Begriffe aus den o.g. Themengebieten; Exemplarische Kenntnis numerischer Lösungsmethoden; Sicheres Anwenden der erlernten Berechnungsverfahren, auch auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Probleme	Klausur 120 min + Hausarbeit	180 h

Modul 1207 – Physik

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1207 Physik
Veranstaltung	a) Experimentalphysik b) Labor Physik
Zielgruppe	2. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	6
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 180 Kontaktzeit: 90 Selbststudium: 60 Prüfungsvorbereitung: 30
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr. rer. nat. H. Käß
Voraussetzungen	Modul *Mathematik 1*

Gesamtziel

Das Modul soll die Studierenden zur Anwendung grundlegender Vorstellungen der Physik auf technische Fragestellungen befähigen, um so ein Verständnis technischer Vorgänge zu ermöglichen. Dazu gehört insbesondere deren qualitative und quantitative Beschreibung mit Hilfe physikalischer Grundgesetze und daraus abgeleiteter Zusammenhänge. Im Laborteil werden die Fähigkeiten zur Verwendung von Messgeräten für die Beantwortung technischer Fragestellungen, zum sinnvollen Umgang mit Messwerten und zu ihrer Auswertung vermittelt.

Inhalte

a) Experimentalphysik
- Mechanik: Kinematische Grundlagen, Kraft, Impuls, Arbeit, Energie, Leistung, Erhaltungssätze, Stoßprozesse, Drehbewegungen
- Schwingungslehre: periodische Vorgänge, Bewegungsgleichung, freie und erzwungene harmonische Schwingung, Dämpfung, Resonanz
- Wellenlehre: Grundgrößen, Energietransport, Ausbreitung, Interferenz, mechanische und elektromagnetische Wellen, Einführung in Akustik und Optik

b) Labor Physik
- Versuche zu in der Vorlesung behandelten Themen
- Messfehler und Fehlerrechnung

Literatur

E. Hering, R. Martin und M. Stohrer. *Physik für Ingenieure* -. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2016.

D. Halliday. *Physik* . Hrsg. von R. Resnick und J. Walker. 2., überarb. und erg. Aufl. Als Set bestellbar u.d.T. Halliday deLuxe, Lehrbuch der Physik inklusive Lösungsband mit der ISBN 978-3-527-40919-8 - ISBN 3-527-40919-X. Weinheim: Wiley-VCH, 2009.

P. A. Tipler und G. Mosca. *Physik für Wissenschaftler und Ingenieure: [der Begleiter bis zum Bachelor]*. 7. dt. Aufl. Berlin; Heidelberg: Springer Spektrum, 2015.

F. Kuypers. *Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2012.

Modul 1207 – Physik

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung mit Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung	4	Fähigkeiten erwerben – zum Erkennen physikalischer Zusammenhänge – zur Anwendung von Naturgesetzen auf technische Vorgänge – zur Lösung technischer Probleme – zur Bildung einfacher Modelle	Klausur 90 Minuten, Inhalte aus dem gesamten Modul	120 h
b) Labor mit Vor- und Nachbereitung	2	Fähigkeiten erwerben – zum Umgang mit Messgeräten – zum Umgang mit Messwerten und der Quantifizierung zugehöriger Messunsicherheiten – zur Erstellung grafischer Darstellungen (lin, log)	Versuche mit Erfolg durchgeführt, Laborberichte (unbenotet)	60 h

Modul 1245 – Konstruktionselemente und Festigkeitslehre

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1245 Konstruktionselemente und Festigkeitslehre
Veranstaltung	a) Konstruktionselemente b) Festigkeitslehre
Zielgruppe	2. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	8
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 240 Kontaktzeit: 120 Selbststudium: 80 Prüfungsvorbereitung: 40
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. T. Heinzel; Prof. Dr.-Ing. H. Knaus
Voraussetzungen	
Gesamtziel	Die Studierenden lernen grundlegende Kompetenzen bezüglich Methodik und Werkzeuge zur Berechnung und Gestaltung von Konstruktionselementen sowie den Konstruktionsprozess kennen. Dieses Verständnis ermöglicht das Design von Konstruktionen mit höchster Festigkeit bei geringstem Materialaufwand in den Anwendungsgebieten der Gebäude-, Energie- und Umwelttechnik. Sie können diese auf Fragestellungen der Versorgungstechnik anwenden. Besondere Schwerpunkte in Bezug auf die Lernziele sind: – Konstruktionsmethodik – Normzahlen – Maß-, Form-, Lage-, und Oberflächentoleranzen – Festigkeitsnachweis von Bauteilen – Fügeverfahren und deren Auslegung – Konstruktionselemente der Versorgungstechnik

Modul 1245 – Konstruktionselemente und Festigkeitslehre

Inhalte	a) Konstruktionselemente – Die Studenten kennen die Konstruktionsmethodik und können diese auf Fragestellungen der Versorgungstechnik anwenden. – Sie kennen die Methodik der Normzahlen und können diese für die geometrisch ähnliche Skalierung von Bauteilen hinsichtlich verschiedener physikalischer Größen anwenden. Außerdem kennen sie verschiedene praktische Anwendungen von Normzahlen. – Die Studenten kennen die verschiedenen Arten von Toleranzen: Oberflächenbeschaffenheit, Form- und Lagetoleranzen und Maßtoleranzen. Außerdem kennen und verstehen sie das System Einheitsbohrung/Einheitswelle. Sie können Bauteilanforderungen hinsichtlich der Toleranzen analysieren und damit geeignete Toleranzen oder Passungen für Bauteile und Baugruppen auswählen und auslegen. – Die Studenten kennen die unterschiedlichen Beanspruchungs- und Belastungsformen. Sie können eine Festigkeitsberechnung für statische und dynamische Belastungen durchführen. Dazu kennen und verstehen sie die wichtigsten Einflussfaktoren auf die Festigkeit von Bauteilen und verstehen ihre Wirkmechanismen. Sie kennen die grundlegenden Werkstoffeigenschaften, das Werkstoffverhalten und die Werkstoffkennwerte für die in der Versorgungstechnik wichtigen Werkstoffgruppen Stähle, Gusseisen, Nichteisenmetalle und Kunststoffe. Sie können selbständig alle Anforderungen hinsichtlich der Festigkeit von Bauteilen der Versorgungstechnik analysieren und davon eine geeignete Materialauswahl und Bauteildimensionierung ableiten. – Die Studenten kennen die Fügeverfahren Kleben, Löten und Schweißen. Sie können basierend auf den Anforderungen an eine Verbindung ein geeignetes Fügeverfahren auswählen. Sie können Bauteile, wie z.B. Rohrleitungen und Behälter, entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen der Fügeverfahren auslegen und gestalten. – Weiterhin kennen sie typische Ausführungen von Rohrleitungen und Kanälen und können diese hydraulisch auslegen. b) Festigkeitslehre – Zug-, Druck-, Biege- und Torsionsspannungen – Einachsiger, ebener und räumlicher Spannungs- und Verzerrungszustand – Spannungen in dünnwandigen rotationssymmetrischen Behältern unter Innendruck
Literatur	Vorlesungsunterlagen (Ausdruck ca. 150 Seiten) H. Roloff u. a. *Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung - Lehrbuch und Tabellenbuch.* Vieweg+Teubner Verlag, 2011. H. Dietmann. *Einführung in die Elastizitäts-und Festigkeitslehre.* Alfred Kröner Verlag, 1992.

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung mit Übung	4	Anwendung von Methodik und Werkzeugen zur Berechnung und Gestaltung von Konstruktionselementen insbesondere mit Bezug zur Versorgungstechnik und Umwelttechnik.	Klausur 90 Minuten	120 h
b) Vorlesung mit Übung	4	Überprüfung von Bauteilen bzgl. zulässiger Spannungen. Materialsparendes Design von Bauteilen unter Einhaltung der geforderten Festigkeiten und Steifigkeiten durch optimale Dimensionierung und geeignete Materialwahl.	Klausur 60 Minuten	120 h

Modul 1209 – Thermodynamik und Strömungslehre

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1209 Thermodynamik und Strömungslehre
Veranstaltung	a) Thermodynamik 1 b) Strömungslehre c) EDV-Anwendungen 2
Zielgruppe	2. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	10
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 300 Kontaktzeit: 150 Selbststudium: 100 Prüfungsvorbereitung: 50
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. H. Knaus; Prof. Dr.-Ing. W. Braun
Voraussetzungen	Modul *Mathematik 1*

Gesamtziel

Die Studierenden erarbeiten sich die Methodik und Vorgehensweise der Thermodynamik, der Strömungslehre und deren Anwendungsmöglichkeiten auf zahlreiche technische Probleme. Sie können Berechnungsgrundlagen anwenden und Vorgänge in Natur und Technik beurteilen. Sie lernen Bilanzen und Gleichungen aufzustellen. Das Erlernte kann in unterschiedlichen Programmstrukturen der EDV umgesetzt werden.

Inhalte

a) Thermodynamik 1
- Thermodynamische Grundbegriffe (Anwendungsgebiete der Thermodynamik, System, Zustand, Zustandsgrößen, Zustandsänderungen, Prozess, Prozessgrößen)
- Der erste Hauptsatz der Thermodynamik (Potentielle Energie; Kinetische Energie; Arbeit; Innere Energie; Wärme; Enthalpie; Energiebilanzen für das geschlossene und das offene System; Wärmekapazitäten)
- Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik (Reversible und irreversible Vorgänge; Entropie; Entropieänderung irreversibler Vorgänge; Nicht adiabater Prozess und reversibler Ersatzprozess)
- Ideale Gase (Thermische Zustandsgleichung; Kalorische Zustandsgleichungen; Isochore, isobare, isotherme, isentrope und polytrope Zustandsänderungen; Gasmischungen)

b) Strömungslehre
- Eigenschaften von Fluiden
- Hydro- und Aerostatik (Flüssigkeitsdruck p; Flüssigkeitsdruck im Kraftfeld; Druckverteilung im geschichteten Medium, Hydrostatischer Auftrieb)
- Hydro- und Aerodynamik (Reibungsfreie und reibungsbehaftete Strömungen; Stromfadentheorie; Kontinuität; Eulergleichung; Bernoulligleichung; Energiesatz; Impulssatz; Ähnlichkeitsgesetze; Kennzahlen; Laminar/Turbulente Strömung; Geschwindigkeitsverteilung und Druckabfall in Rohren bei laminarer und turbulenter Strömung; Druckverlustbeiwerte; Druckverlustberechnung; Umströmungsprobleme; Navier-Stokes-Gleichungen; Einführung in die Grenzschichttheorie (Plattenumströmung))
- Strömungsmesstechnik

c) EDV-Anwendungen 2
- Objektorientiertes Programmieren

Literatur

H. Schedwill und E. Doering. *Grundlagen der Technischen Thermodynamik.* Vieweg+Teubner Verlag, 2016.

M. Dehli. *Aufgabensammlung Technische Thermodynamik: mit vollständigen Lösungen.* Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018.

J. Zierep und K. Bühler. *Grundzüge der Strömungslehre: Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide; mit zahlreichen Übungen.* 9., überarb. und erg. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013.

Visual Studio.

Modul 1209 – Thermodynamik und Strömungslehre

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung, Übung	4	Vermittlung des grundlegenden Verständnisses für die Thermodynamik,	Klausur 90 Minuten	120 h
b) Vorlesung, Übung	4	für die Strömungslehre sowie für	Klausur 90 Minuten	120 h
c) Vorlesung, Übung	2	Programmiersprachen und deren Anwendungen.	unbenotete Hausarbeit	60 h

Modul 1210 – Schall- und Brandschutz

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1210 Schall- und Brandschutz
Veranstaltung	a) Brandschutz b) Akustik und Schallschutz
Zielgruppe	3. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	6
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 180 Kontaktzeit: 90 Selbststudium: 60 Prüfungsvorbereitung: 30
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. K.-J. Albers
Voraussetzungen	Modul *Physik*
Gesamtziel	Schall- und Brandschutz sind am Bau interdisziplinäre Fachgebiete. Neben der Vermittlung der fachspezifischen Grundlagen für Ingenieure der Gebäude-, Energie- und Umwelttechnik wird auch die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Ingenieuren der Gebäude-, Energie- und Umwelttechnik mit Architekten, Bauingenieuren und Bauphysikern gelehrt. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gebäudetechnische Anlagen so zu dimensionieren bzw. zu konstruieren, dass die gestellten Anforderungen an den Schall- und Brandschutz erfüllt werden. Des weiteren können sie den Einfluss des Baukörpers auf die Erfüllung der gestellten Anforderungen beurteilen und notwendige Abstimmungen mit Architekten, Bauingenieuren und Bauphysikern durchführen.
Inhalte	a) Brandschutz – Grundlagen des Brandschutzes – Bautechnischer, anlagentechnischer sowie organisatorischer Brandschutz b) Akustik und Schallschutz – Grundlagen der Akustik – Schallausbreitung – Schalldämmung – Bauakustik – Schallmesstechnik – Schallschutz in RLT-Anlagen
Literatur	Albers, K.-J. (Hrsg.): Recknagel, Sprenger, Albers. *Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik.* 79. Aufl. Augsburg: ITM-Verlag, 2018. Skript zur Vorlesung

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung, Übung	2	Brandschutztechnische Beurteilung von Gebäuden. Konstruktion von gebäudetechnischen Anlagen unter Berücksichtigung der brandschutztechnischen Anforderungen. Dimensionieren von anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen.	Klausur 60 Minuten (unbenotet)	60 h
b) Vorlesung, Übung	4	Akustische Dimensionierung von gebäudetechnischen Anlagen.	Klausur 90 Minuten	120 h

Modul 1211 – Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1211 Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung
Veranstaltung	a) Thermodynamik 2 b) Wärme- und Stoffübertragung
Zielgruppe	3. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	8
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 240 Kontaktzeit: 120 Selbststudium: 80 Prüfungsvorbereitung: 40
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. T. Rohrbach; Prof. Dr.-Ing. H. Knaus; Prof. Dr.-Ing. R. Grob
Voraussetzungen	Module *Mathematik 1*, *Mathematik 2* und Vorlesung *Thermodynamik 1*

Gesamtziel

Aufbauend auf dem Verständnis für Energie, Entropie und Ideale Gase geht es um die Erweiterung des Wissens hin zu versorgungstechnischen Fragestellungen wie reales Gasverhalten, Kondensieren und Verdampfen von Medien sowie Bilanzierung von Arbeiten, Wärmen und Irreversibilitäten in Verdichtern und Turbinen bis hin zu den Kreisprozessen zur Wärme-, Kälte- und Krafterzeugung. Die Studierenden beherrschen die Anwendung des Wissens auf Fragestellungen und Bewertungen der Energietechnik insbesondere der Umwandlung von Wärme in Arbeit und umgekehrt.
Ziel ist auch, ein qualitatives Verständnis für Mechanismen des Wärme- und Stofftransportes zu schaffen und diese Vorgänge quantitativ zu bestimmen.

Inhalte

a) Thermodynamik 2

- Zustandsgrößen im Nassdampfgebiet und dem Bereich der realen Gase
- Benutzung von Dampftafeln und Zustandsdiagrammen
- Isobare, isotherme, isochore, isenthalpe, polytrope und isentrope Zustandsänderung im p-v -, T-s -, h-s -, $\log p$-h - Diagramm mit Nassdampfgebiet
- Thermische und kalorische Zustandsgleichungen für reale Gase, Realgasfaktor, Virialkoeffizienten, van-der-Waals Gleichung
- Joule-Thomson Effekt
- Phasenübergänge fest – flüssig – dampfförmig
- Thermische Maschinen (Arbeits- und Kraftmaschinen)
- Isotherme, isentrope und polytrope Verdichtung und Entspannung
- Wirkungsgrade und Gütegrade von Maschinen
- Rechts- und linksläufige Kreisprozesse
  (Carnot-, Joule-, Ericsson-, Gasturbinen-, Stirling-, Clausius-Rankine-Prozess) mit idealen Gasen sowie Dämpfen

b) Wärme- und Stoffübertragung

- Wärmeleitung in festen Körpern: Grundgleichung der Wärmeleitung und Lösungen (zweidimensional und eindimensional, stationär und instationär, Berechnung der Kontakttemperatur)
- Wärmeübergang bei erzwungener und freier Strömung
- Wärmedurchgang durch ebene Wände und Bauteile
- Wärmedurchgang bei berippten Oberflächen
- Betriebsverhalten von Wärmeübertragern
- Wärmeübertragung durch Strahlung, Einstrahlzahlen bei unterschiedlicher Anordnung der strahlenden Flächen
- Grundgleichung der Stoffübertragung, Analogie von Wärmeübertragung und Dampfdiffusion
- Feuchte Luft: Zustandsgrößen und Zustandsänderungen, Stofftransport bei Verdunstung und Feuchteniederschlag

Modul 1211 – Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

	Skript, Arbeitsblätter
Literatur	E. Doering, H. Schedwill und M. Dehli. *Grundlagen der Technischen Thermodynamik*. 7. Aufl. Springer Vieweg Verlag, 2011.
	M. Dehli. *Aufgabensammlung Technische Thermodynamik: mit vollständigen Lösungen*. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018.

Modul 1211 – Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung, Übung	4	Die Studierenden können die Zustandswerte von realen Gasen und Dämpfen mit Hilfe von Dampftabellen und Diagrammen bestimmen und für die Auflösung von Energie- und Entropiebilanzen verwenden. Zudem kennen sie verschiedene thermische Zustandsgleichungen für reale Gase und können diese für die Berechnung von Zustandsgrößen anwenden. Sie verstehen die Grenzen ihrer Anwendung. Sie kennen und verstehen die aus der Annahme eines idealen Gases im Bereich der realen Gase auftretenden Abweichungen bei der Bestimmung der Zustandsgrößen und können dies quantifizieren. Das gleiche gilt für die Annahme des inkompressiblen Fluids im Bereich der Flüssigkeiten. Die Studenten kennen die unterschiedlichen idealen und realen thermodynamischen Prozesse zur Verdichtung und Entspannung. Sie verstehen die dabei hinsichtlich der zu- bzw. abgeführten Arbeit und Wärme auftretenden Unterschiede und können diese Prozesse bezüglich ihrer praktischen Realisierung beurteilen. Die Studenten kennen die wichtigsten grundlegenden Kreisprozesse. Dies gilt sowohl für Prozesse mit idealen Gasen als auch mit Dämpfen. Sie können die Wirkungsgrade für die verschiedenen Prozesse berechnen und verstehen die dabei auftretenden Unterschiede. Sie verstehen den grundlegenden Unterschied zwischen rechts- und linksläufigen Prozessen und kennen die wichtigsten realen Anwendungen für Kreisprozesse in der Versorgungstechnik. Dazu gehören insbesondere die Wärmepumpe zur Wärmeerzeugung, die Klimaanlage zur Kälteerzeugung und die Dampfprozesse zur Krafterzeugung. Sie können reale Prozesse mit Hilfe der thermodynamischen Ansätze beschreiben und bezüglich der energetischen Optimierungspotenziale analysieren.	Klausur 90 Minuten	120 h

Modul 1211 – Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

b) Vorlesung, Übung	4	Die Studierenden haben ein Verständnis für die Vielzahl der thermodynamischen und Wärme- und Stofftransportmechanismen in der Ver-/Entsorgungstechnik, der Energietechnik und der Umwelttechnik und haben die Lösungskompetenz, diese Vorgänge quantitativ zu bestimmen.	Klausur 90 Minuten	120 h

Modul 1212 – Elektrotechnik

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1212 Elektrotechnik
Veranstaltung	a) Elektrische Maschinen und Anlagen b) Elektrotechnisches Projekt
Zielgruppe	3. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	5
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 150 Kontaktzeit: 75 Selbststudium: 50 Prüfungsvorbereitung: 25
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dipl.-Ing. G. Fetzer; Prof. Dr.-Ing. G. Saupe
Voraussetzungen	Module *Mathematik 1*, *Mathematik 2* und *Physik*
Gesamtziel	Die Studierenden haben Kenntnisse über die Berechnung elektrischer Stromkreise, über elektrische Maschinen und deren Anwendung in gebäudetechnischen Anlagen. Sie sind in der Lage normgerecht die Elektroinstallation (Verteiler, Leitungen, Schutzschalter, Schalter, Steckdosen, Beleuchtungsauslässe) für eine Wohnung zu planen mit Erstellung von Stromkreisliste, Grundrissplan, Schaltplan, Mengengerüst und Kostenaufstellung.
Inhalte	– Wiederholung der Grundlagen: Kirchhoffsche Sätze und deren Anwendung zur Berechnung elektrischer Stromkreise, Kenngrößen einer Wechselspannung, Verhalten von Widerstand, Induktivität und Kapazität bei Wechselspannung, Erzeugung von Drehstrom, Eigenschaften eines Drehstromsystems, Leistungsmessung am Drehstromsystem, Kompensation der Phasenverschiebung. Einführung in die Antriebstechnik. – Elektrische Maschinen: Aufbau und Betriebsverhalten von Gleichstrom- Drehstrom- und Synchronmaschinen sowie deren Varianten. Aufbau und Betriebsverhalten von Transformatoren. – Leistungselektronik: Elektronische Schalter, Prinzipien der Leistungs- und Drehzahlstellung. – Schaltpläne: Kennzeichnung der Betriebsmittel, Stromlaufpläne. – Anforderungen und Planungsstrategien in der Elektro-Installationstechnik. – Praktische Auslegung von Licht- und Steckdosen-Stromkreisen in der Elektro-Energieversorgung. – Funktion und Einsatzweise von Komponenten der Elektroinstallation wie Verteiler, Leitungen, Schutzschalter, Schalter, Steckdosen, Beleuchtungsauslässe.
Literatur	A. Hösl, R. Ayx und H. Busch. *Die vorschriftsmäßige Elektroinstallation–Wohnungsbau Gewerbe Industrie, 21. Aufl.* VDE Verlag GmbH, Berlin, Offenbach, 2016. W. Heumann u. a., Hrsg. *Schaltungsbuch 2011.* 53105 Bonn: Eaton Industries GmbH, 2011. H. Linse. *Elektrotechnik für Maschinenbauer.* Springer-Verlag, 2013. E. Hering u. a. *Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer.* Springer, 2012. D. Bohne. *Technischer Ausbau von Gebäuden und nachhaltige Gebäudetechnik.* Springer Vieweg, 2019.

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung, Übung	4	Grundverständnis zur Anwendung elektrischer Maschinen in gebäudetechnischen Anlagen.	Klausur 90 Minuten	120 h

Modul 1212 – Elektrotechnik

b) Projekt-arbeit	1	Fähigkeit zur Elektroinstallationsplanung für eine Wohnung mit Erstellung der zugehörigen Dokumentation (planerische Erläuterungen, Stromkreisliste, Grundrissplan, Schaltplan, Mengengerüst und Kostenaufstellung).	Hausarbeit	30 h

Modul 1213 – Mess- und Regelungstechnik

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1213 Mess- und Regelungstechnik
Veranstaltung	a) Messtechnik b) Regelungstechnik 1 c) Labor Regelungstechnik 1
Zielgruppe	3. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	7
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 210 Kontaktzeit: 105 Selbststudium: 70 Prüfungsvorbereitung: 35
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. G. Saupe; Prof. Dr.-Ing. D. Krieg; Prof. Dipl.-Ing. G. Fetzer
Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen in Mathematik, Physik , Chemie und EDV-Anwendungen (Tabellenkalkulation), z. B. entsprechend dem Curriculum der Semester 1 und 2 im Studiengang GUB. Module *Mathematik 1* und *2* oder gleichwertige Kenntnisse. Insbesondere Funktionen von mehreren Variablen, partielle Differentiation, Komplexe Rechnung und lineare Differentialgleichungen.

Gesamtziel

Die Studierenden sind in der Lage Messdaten zu erfassen und statistisch auszuwerten, Größengleichungen und zugeschnittenen Zahlenwertgleichungen dimensionsrichtig aufzustellen, Auswertegleichungen für komplexe Messsysteme herzuleiten und Fehlerrechnungen durchzuführen. Sie können mit Sensoren umgehen und kennen die Grundlagen der Regelungstechnik.

Inhalte

a) Messtechnik
- SI-System der Größen und Einheiten
- Konzept der physikalischen Größengleichungen und der zugeschnittenen Zahlenwertgleichungen
- Beispiele für praktische Anwendungen der Messtechnik, z. B. in der Regelungstechnik und im Qualitätsmanagement
- Beispiele von Sensoren und Schnittstellenwandlern
- Funktionsprinzipien und Eigenschaften von Messketten
- Analoge und digitale Technologien in der Messtechnik
- Prinzipien, Methoden und Vorschriften zur Kalibrierung, Justierung und Eichung von Messeinrichtungen
- Verfahren zur statistischen Auswertung von Messdatenreihen
- Fehlerbetrachtungen

b) Regelungstechnik 1
- Grundstruktur einschleifiger Regelkreis
- Modellbildung (mathematisch und experimentell) und Beschreibung von Systemen durch gewöhnliche Differentialgleichungen im Zeitbereich
- Beschreibung von Regelkreisgliedern mittels Differenzialgleichungen, Übertragungsfunktionen, Frequenzgang, Ortskurve und Bodediagramm
- Elementare Regelkreisglieder (P-, I-, D-, PT1-, PT2- und Totzeitglied)
- Regler (P-, PI-, PD-, PID-Regler)
- Beurteilung der Stabilität von Regelkreisen
- Reglerentwurf mittels Einstellregeln
- Reglerentwurf im Bode-Diagramm

c) Labor Regelungstechnik 1
Das Labor dient der Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch praktische Versuche.

Literatur

R. Parthier. *Messtechnik*. 8. Aufl. Springer Verlag, 2016.

A. der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik. *Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik*. VDE Verlag GmbH, 2014.

O. Föllinger. *Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung*. 12. überarbeitete Auflage. VDE-Verlag, 2016.

Modul 1213 – Mess- und Regelungstechnik

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung, Übung	2	– Konzipierung von Messketten mit Sensoren, Schnittstellenwandlern und automatischer Datenerfassung – Dimensionsrichtige Aufstellung von Größengleichungen und zugeschnittenen Zahlenwertgleichungen zum Zweck der Datenauswertung – Herleitung von Auswertegleichungen für komplexe Messsysteme und Durchführung von Fehlerbetrachtungen	Gemeinsame Klausur über gesamtes Modul (90 Minuten)	60 h
b) Vorlesung, Übung	4	– Beurteilen des Verhaltens linearer zeitkontinuierlicher Systeme im Zeit- und Frequenzbereich – Beherrschen der grundlegenden Verfahren der Regelungstechnik – Befähigen zur Analyse von Regelkreisgliedern und zum Entwurf von Reglern und deren Einstellung	Gemeinsame Klausur über gesamtes Modul (90 Minuten)	120 h
c) Labor	1	– Versuch 1: Messwerterfassung – Versuch 2: Übertragungsverhalten von Regelstrecken – Versuch 3: P, PI und PID-Regler – Versuch 4: Regelkreis und Reglereinstellung	Laborbericht je Arbeitsgruppe und gemeinsame Klausur über gesamtes Modul (90 Minuten)	30 h

Modul 1214 – Grundlagen der Umwelttechnik

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1214 Grundlagen der Umwelttechnik
Veranstaltung	Grundlagen der Umwelttechnik
Zielgruppe	3. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	4
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 120 Kontaktzeit: 60 Selbststudium: 40 Prüfungsvorbereitung: 20
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. W. Braun
Voraussetzungen	keine

Gesamtziel	Die Studierenden werden mit den Problemen des Abfallaufkommens, der Gesetzeslage in Deutschland und der EU konfrontiert. Die Technologie und die Technik der thermischen Müllverwertung und der zugehörigen Rauchgasreinigung für müll- und fossilbefeuerte Kraftwerke werden erarbeitet. Sie können die Techniken anwenden, Vorgänge bei der thermischen Abfallverwertung und der Rauchgasreinigung beurteilen. Sie erlernen die Energieerzeugung durch regenerative Systeme, durch Atomkraft, durch Kernfusion und erhalten Einblick in mögliche Energieformen der Zukunft.
Inhalte	– Abfallwirtschaft (Datengrundlage der Abfallwirtschaft, Abfallaufkommen, Abfallentsorgung, Abfallentsorgungsanlagen, Gesetzeslage) – Thermische Abfallbehandlung (Auslegungskriterien, charakteristische Größen von Abfällen, Heizwert, Vorgänge bei der Verbrennung, Anforderungen an die Verbrennungstechnologie, Aufbau einer Müllverbrennungsanlage mit Müllanlieferung, Sortieranlage, Verbrennung und Energieerzeugung) – Gasreinigung (Entstaubung, Nasse Waschverfahren, Abscheidung/Umwandlung von SO_x, NO_x, Schwermetallen, Dioxinen/Furanen) – Energieerzeugung durch fossilbefeuerte Anlagen (Clausius Rankine Prozess), Regenerative Systeme, Atomkraft, Kernfusion – Energien der Zukunft
Literatur	K. J. Thomé-Kozmiensky. *Thermische Abfallbehandlung.* EF-Verlag für Energie-u. Umwelttechnik, 1994. R. Zahoransky. „Energietechnik“. In: *Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf* 4 (). K. Strauß. *Kraftwerkstechnik: zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen.* Springer-Verlag, 2009.

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
Vorlesung, Übung	4	Vermittlung des grundlegenden Verständnisses für die Umwelttechnik und deren Umsetzung in der Praxis.	Klausur 90 Minuten	60 h

Modul 1215 – Feuerungs- und Gastechnik

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1215 Feuerungs- und Gastechnik
Veranstaltung	a) Gastechnik 1 b) Feuerungstechnik c) Labor Feuerungstechnik
Zielgruppe	4. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	7
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 210 Kontaktzeit: 105 Selbststudium: 70 Prüfungsvorbereitung: 35
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. H. Messerschmid; Prof. Dr.-Ing. H. Hüppelshäuser
Voraussetzungen	Vorlesungen *Strömungslehre*, *Wärme- und Stoffübertragung*
Gesamtziel	Die Studierenden erarbeiten sich die Grundlagen der Gasverwendung als Teil der Gastechnik. Neben Kenntnissen über Brenngase im Energiemarkt stehen vor allem die Eigenschaften und der Austausch von Brenngasen im Mittelpunkt der Vorlesung Gastechnik 1. In der Vorlesung Feuerungstechnik lernen die Studierenden die sich aus der Verbrennungsrechnung ergebenden Verbrennungsgrößen fester, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe. Sie kennen die grundlegenden Verbrennungsmechanismen und ihre Auswirkungen auf Brenner und Kessel sowie deren Betrieb. Dies beinhaltet insbesondere die umwelttechnischen Auswirkungen auf Emissionswerte und Energieverbrauch.
Inhalte	– Brenngase im Energiemarkt: Vorkommen, Gewinnung, Aufbereitung; Brenngasarten nach Herkunft und Entstehung; Gasaufkommen, Verbrauch, Reserven; Erdgas; LNG; Flüssiggas; Synthesegas aus fossilen Quellen; Biogas; Deponiegas; Klärgas – Eigenschaften und Austausch von Brenngasen: Gaszustand (Bezugszustände, Mengenangaben); Ideales und reales Verhalten; Gasgemische; Verflüssigte Gase; Gaskennwerte (Brennwert und Heizwert; Dichte und relative Dichte; Gasdruck; Wobbeindex; Gasmodul und Primärluftverhältnis); Einteilung der Brenngase (Einteilungskriterien; Gasfamilien); Austausch und Zusatz von Gasen; Umstellung und Anpassung von Gasanlagen – Anforderungen an flüssige Brennstoffe; Spraybildung, Brennstoffverdampfung – Grundlagen der Verbrennung: Verbrennungsvorgang; Verbrennungsrechnung; Verbrennungskontrolle; Theoretische Verbrennungstemperatur; Verluste und Wirkungsgrade; Abgastaupunkt – Verbrennungstechnik und Brennerbauarten, Kesseltechnik, Kesselbetrieb – Entstehung und Relevanz von Schadstoffemissionen; Maßnahmen zur Minimierung der Emissionen
Literatur	G. Cerbe u. a. *Grundlagen der Gastechnik*. Hanser, 2016. E. Doering, H. Schedwill und M. Dehli. *Grundlagen der Technischen Thermodynamik: Lehrbuch für Studierende der Ingenieurwissenschaften*. Kap. 11. Springer-Verlag, 2012.

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung Gastechnik 1	4	s.o. Punkte 1 - 3, 5	Klausur 80 Minuten	120 h
b) Vorlesung Feuerungstechnik	2	s.o. Punkte 4 - 5	Klausur 40 Minuten	60 h

Modul 1215 – Feuerungs- und Gastechnik

c) Labor mit Vor- und Nachbereitung	1	Untersuchung der Verbrennungsvorgänge an Gasgeräten, Öl- und Feststofffeuerungen, Bestimmung der Emissionen sowie der feuerungstechnischen Kennwerte.	Alle Versuche erfolgreich mit Bericht Klausur innerhalb der Klausuren Gastechnik 1 und Feuerungstechnik.	30 h

Modul 1227 – Heizungstechnik 1

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1227 Heizungstechnik 1
Veranstaltung	a) Heizungstechnik 1 b) Labor Heizungstechnik
Zielgruppe	4. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	6
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 180 Kontaktzeit: 90 Selbststudium: 60 Prüfungsvorbereitung: 30
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. T. Rohrbach; Prof. Dr.-Ing. M. Tritschler
Voraussetzungen	Vorlesung *Strömungslehre* und Kenntnisse in *Wärme- und Stoffübertragung*
Gesamtziel	Das Ziel ist die Befähigung zur Dimensionierung und Planung raumlufttechnischer Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzerbedürfnissen. Dies wird vertieft mittels Erkenntnissen aus Laborversuchen zu anlagentechnischen Komponenten.
Inhalte	– Thermische Behaglichkeit – Heizlastberechnung, DIN EN 12831 – Heizkörperauslegung, VDI 6030 – Rohrnetzberechnung und hydraulischer Abgleich, VDI 2073 – Pumpenauslegung – Versuch 1: Wärmeübertrager – Versuch 2: Stellventil – Versuch 3: Pumpenkennlinie – Versuch 4: Schnelldampferzeuger – Versuch 5: Wärmepumpe und Geothermie – Versuch 6: Leistungsprüfung Heizkörper
Literatur	Skript, Arbeitsblätter, Tutorials W. Burkhardt und R. Kraus. *Projektierung von Warmwasserheizungen*. Oldenbourg Industrieverlag, 2006. B. Heiztechnik. *Handbuch für Heizungstechnik*. Berlin: Beuth Verlag, 2002. Albers, K.-J. (Hrsg.): Recknagel, Sprenger, Albers. *Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik*. 79. Aufl. Augsburg: ITM-Verlag, 2018. DIN 12831, VDI 6030, VDI 2073, Beuth Verlag

Modul 1227 – Heizungstechnik 1

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung, Übung	4	Die Studierenden wissen, wie sich die Bedarfsentwicklung von der Komfortanforderung in Wohn-/Arbeitsräumen über das Heizungsnetz bis zum Wärmeerzeuger durchzieht. Sie sind in der Lage, die Heizlast der Räume zu ermitteln, Heizkörper darauf abzustimmen und das Rohrnetz zur Heizkörperversorgung auszulegen. Es wird Wert gelegt auf die Zusammenhänge und Auswirkungen bei der Ausführung und im Betriebsverhalten von heizungstechnischen Komponenten im Hinblick auf eine nachhaltige und energiesparende Betriebsweise. Die Studierenden sind in der Lage, die Wärmeversorgung eines einfachen Gebäudes zu planen. Die Vorlesung wird durch praktische Laborerfahrungen ergänzt und vertieft.	Klausur 90 Minuten	120 h
b) Labor	2	In den Laboren werden spezielle Inhalte nochmals praktisch vertieft, um neben der Theorie auch die Charakteristika von Komponenten und das Betriebsverhalten kennenzulernen.	Teilnahme an 3 Versuchen, inkl. Kurzbericht, Vor- und Nachbesprechung (jeweils mit Vortrag) und Endbericht.	60 h

Modul 1228 – Klimatechnik 1

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1228 Klimatechnik 1
Veranstaltung	a) Klimatechnik 1 b) Labor Klimatechnik
Zielgruppe	4. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	6
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 180 Kontaktzeit: 90 Selbststudium: 60 Prüfungsvorbereitung: 30
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. K.-J. Albers; Prof. Dr.-Ing. U. Eser
Voraussetzungen	Vorlesungen *Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung*
Gesamtziel	Vermittlung der Grundlagen für die Planung/Auslegung von lüftungstechnischen und klimatechnischen Systemen.
Inhalte	– Grundlagen der Lüftungstechnik – h, x - Diagramm – Lastberechnungen – Grundlagen der Raumluftströmung – Ermittlung der Luftbedarfs – Auslegung der thermodynamischen Bauelemente – Luftleitungsnetzauslegung – Ventilatorauslegung
Literatur	Albers, K.-J. (Hrsg.): Recknagel, Sprenger, Albers. *Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik.* 79. Aufl. Augsburg: ITM-Verlag, 2018. Skript zur Vorlesung

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
Vorlesung	3	Kenntnisse über die planungstechnischen Grundlagen; Durchführung der für die Auslegung von lüftungs- und klimatechnischen Anlagen erforderlichen Berechnungen.	Klausur 90 Minuten	90 h
Übung	1	Anwendung der Berechnungsmethoden		30 h
Labor mit Vor- und Nachbereitung 2 aus 4 Versuchen	2	– Versuch 1: Ventilatorprüfstand – Versuch 2: Wärmerückgewinner – Versuch 3: Luftleitungsnetze – Versuch 4: Schallmessungen und Volumenstrommessung	2 Versuche erfolgreich mit Bericht	60 h

Modul 1229 – Sanitärtechnik 1

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1229 Sanitärtechnik
Veranstaltung	a) Sanitärtechnik b) Labor Sanitärtechnik
Zielgruppe	4. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	6
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 180 Kontaktzeit: 90 Selbststudium: 60 Prüfungsvorbereitung: 30
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. H. Messerschmid
Voraussetzungen	
Gesamtziel	Die Studierenden erarbeiten sich die Kenntnisse zur Verwendung von Trinkwasser in der Gebäudetechnik. Besondere Schwerpunkte sind: Planung, Ausführung und der Betrieb sanitärtechnischer Anlagen unter besonderer Berücksichtigung der Trinkwasserhygiene mit Kenntnissen über die Ausstattung von Sanitärräumen, der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Gebäuden und auf Grundstücken.
Inhalte	– Grundlagen über die Planung sanitärtechnischer Anlagen: Projektpläne, Baupläne, behördliche Auflagen und Vorgaben, Vorgaben des Wasserversorgungsunternehmens, Ausstattung von Sanitärräumen, Raumbuch, Trinkwasserbehandlungsanlagen, Installationsarten – Aufbau und Bestandteile von Trinkwasserrohrnetzen in Gebäuden: Kenndaten von Bauteilen und Leitungsanlagen, Rohrwerkstoffe und Rohrverbindungen, Schall- und Brandschutz in der Sanitärtechnik, Armaturen, Sicherungsmaßnahmen zum Schutz des Trinkwassers – Berechnung von Trinkwasserrohrnetzen – Warmwasserversorgung: Anforderungen unter den Gesichtspunkten von Hygiene, Komfort und Sicherheit, Auslegung von Trinkwassererwärmungs-Anlagen – Abwasserleitungen in Gebäuden und auf Grundstücken: Anforderungen, Verlegeregeln, Dimensionierung
Literatur	*Vorlesungsmanuskript, Regelwerke DIN, DVGW, VDI*

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung, Übung	4	Kenntnisse über Planung, Bau und Betrieb von Sanitäranlagen unter besonderer Berücksichtigung hygienischer und wirtschaftlicher Erfordernisse.	Klausur 90 Minuten	120 h
b) Labor mit Vor- und Nachbesprechung	2	Durchführung und Auswertung von Messungen an sanitärtechnischen Geräten und Einrichtungen. Sichtbarmachung der Strömungs- und Druckverhältnisse in einer Entwässerungsanlage durch Feldversuche.	Bericht, Klausur (innerhalb der Klausur Sanitärtechnik)	60 h

Modul 1230 – Rationelle Energieverwendung

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1230 Rationelle Energieverwendung
Veranstaltung	Rationelle Energieverwendung
Zielgruppe	4. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	4
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 120 Kontaktzeit: 60 Selbststudium: 40 Prüfungsvorbereitung: 20
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. H. Hüppelshäuser
Voraussetzungen	Module *Heizungstechnik 1, Klimatechnik 1*, Vorlesungen *Thermodynamik 1, 2*
Gesamtziel	Erläuterung der Energieeinsparverordnung (EnEV) und der Bilanzierungsmethodik zur Berechnung der Gesamtenergieeffizienz gebäudetechnischer Anlagen gemäß DIN V 18599 mit Fokus auf Anlagentechnik-Aspekten. Erläuterung von Technologien zur Realisierung der ab 2020 vorgeschriebenen „Nearly Zero Energy Buildings“.
Inhalte	– Zielsetzung und Wirkweise der EnEV und EEWärmeG bzw. des GEG – Bilanzierungsmethodik von DIN V 4108-6, DIN V 4701-10 sowie DIN V 18599 – Berechnung des Jahresheizwärmebedarfs – Effizienzbewertung von heiztechnischen Anlagen – Effizienzbewertung von Lüftungsanlagen – Effizienzbewertung von Trinkwassererwärmungsanlagen – Effizienzbewertung von Anlagen zur Gebäudekühlung – primärenergetische Bewertung von stromerzeugenden Anlagen – PE-Faktoren von Fernwärme- und Quartierkonzepten – Praxisbeispiele und Bearbeitung von Übungsaufgaben
Literatur	

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
Vorlesung, Übung	4	s. o.	Klausur 90 Minuten	120 h

Modul 1709 – Praktisches Studiensemester

1	Modulnr.	Studiengang	Semester	Beginn im	Dauer	Modultyp	Workload (h)	ECTS Credits
	1709	VMP	5	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	780	26

2	Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbst-studium (h)	ECTS Credits
	a) Betriebliche Praxis	Projektarbeit				26
	b)					
	c)					
	d)					
	e)					
	f)					

3	Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
	Erinnern und Verstehen	☒	☐	☐
	Anwenden	☒	☒	☒
	Analysieren und Bewerten	☒	☒	☒
	Erschaffen und Erweitern	☒	☒	☒

4 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:

- Bisher im Studiums erworbene Qualifikationen durch die ingenieurmäßige Bearbeitung von Industrieprojekten anwenden und vertiefen. Die Studierenden bearbeiten technische Projekte und übernehmen dabei Mitverantwortung unter Berücksichtigung betrieblicher Gegebenheiten. Dabei sollen insbesondere auch wirtschaftliche, ökologische, sicherheitstechnische und ethische Aspekte berücksichtigt werden.
-

Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)

- ihr bisher im Studium erlerntes Wissen projektbezogen einsetzen.

Anwenden (Fertigkeiten)

- Aufgaben- und Problemstellungen in die richtigen Fachgebiete einordnen und erworbene Qualifikationen anwenden.

Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)

- eigenständig eine ingenieurmäßige Fragestellung analysieren und unter Anwendung der bislang im Studium erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen lösen und ihr Vorgehen begründen,
- Lösungen und Lösungsansätze analysieren und bewerten.

Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)

- Problemstellung lösen und Lösungsweg begründen,
- soziale Kompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Kollegen erwerben.
- gemäß der betrieblichen Gegebenheiten kommunizieren um erforderliche Schnittstellen im Unternehmen aufzubauen.
- aktiv das Thema vorantreiben und dabei die eigene Selbstwirksamkeit erfahren,
- angemessene Dokumente und Schriftstücke erstellen.

5 **Inhalte**

Vermittlung von Praxiserfahrung und einem praktischen Zugang zum Projektmanagement

6 **Teilnahmevoraussetzungen**

Nach Studien- und Prüfungsordnung:

-

Empfohlen:

-

7 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Bericht, Präsentation, Tätigkeitsnachweis

Modul 1709 – Praktisches Studiensemester

8	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP
9	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hantke, Prof. Dr.-Ing.Dietmar Krieg
10	**Literatur** individuell
11	**Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs** Vorbereitung der Studenten auf späteres praktisches Arbeiten in Industrie- und Handwerksbetrieben
12	**Letzte Aktualisierung** 20.11.2014

Modul 1263 – Effizienter Anlagenbetrieb

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1231 Effizienter Anlagenbetrieb
Veranstaltung	a) Regelungsstrategien b) Labor Regelungstechnik 2 c) Hydraulische Netztechnik d) Gebäudeautomation
Zielgruppe	6. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	10
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 300 Kontaktzeit: 150 Selbststudium: 100 Prüfungsvorbereitung: 50
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Prof. Dr.-Ing. R. Grob, Prof. Dr.-Ing. M. Tritschler, Prof. Dipl.-Ing. G. Fetzer
Voraussetzungen	Module *Heizungstechnik 1, Mess- und Regelungstechnik, Klimatechnik 1*

Gesamtziel

Anwendung der in *Regelungstechnik 1* gewonnenen Kenntnisse auf Dimensionierung und Betrieb von Stellventilen und hydraulischen Schaltungen Kennenlernen von Regelstrategien in der Heiz- und Raumlufttechnik für effizienten Betrieb. Anwendung der in *Regelungstechnik 1* und *Regelungstechnik 2* gewonnenen Kenntnisse hinsichtlich der Reglereinstellung. Ziel ist auch, ein grundlegendes qualitatives Verständnis für das Betriebsverhalten hydraulischer Netze zu schaffen. Hydraulische Schaltungen sollen hinsichtlich ihrer regelungstechnischen und hydraulischen Funktionalität und ihres Einflusses auf den Energieverbrauch beurteilt werden können. Kennenlernen des Aufbaus und der Funktion von Gebäudeautomationssystemen.

Inhalte

a) *Regelungsstrategien*: Stellventile als Schnittstelle zwischen Anlage und Regler: Aufbau, Funktion, Kennwerte, Kennlinien, Auslegung, Betriebskennlinie, Ventilautorität, Streckenkennlinien bei wasserbeheizten Wärmeübertragern, Einfluss auf die Energieeffizienz. Regelung der Wärmeübergabe (Raumtemperatur, Vorlauftemperatur). Regelung von Wärme- und Kälteerzeugeranlagen insbesondere mit Einsatz von Pufferspeichern.

b) *Labor Regelungstechnik 2*: Regelung der Zulufttemperatur: Reglereinstellung nach Chiens, Hrones, Reswick bei verschiedenen Ventilkennlinien und hydraulischen Schaltungen. Regelung des Druckes im Rohrnetz: Einstellverfahren nach Ziegler-Nichols und nach Chien, Hrones, Reswick bei P- und PI-Regler.

c) *Hydraulische Netztechnik*: Beschreibung hydraulischer Netze durch Parallel- und Reihenschaltungen von Widerständen. Darstellung des Betriebsverhaltens von hydraulischen Widerständen, Pumpen und Netzen im Δp, $\dot{V}$ - Diagramm (positive und negative Differenzdrücke und Volumenströme im 4-Quadrantan-Diagramm). Analyse des Betriebsverhaltens hydraulischer Schaltungen nach Roos Verfahren zur Regelung von Differenzdruck und Volumenstrom in hydraulischen Netzen. Funktion und Betriebsweise von Strahlpumpen. Hydraulischer Abgleich bei Neu- und Altanlagen.

d) *Gebäudeautomation*: Senkung der Kosten des Gebäudebetriebs durch Einsatz von Steuerungs- und Regelungstechnik, Betriebsoptimierung, Energiemanagement und Kostentransparenz, dezentrale Automation und Vernetzung. Aufbau und Funktionsweise von Geräten der Gebäudeautomation, Elektrische Eigenschaften und typische Anwendung der analogen- und digitalen Ein- und Ausgänge. Graphische- und textbasierte Systeme zur Programmierung von Automationsgeräten, Beispiele für Regelstrategien zum optimalen Betrieb gebäudetechnischer Anlagen und Geräte. Topologie von Netzwerken der Gebäudeautomation, LON, KNX, Ethernet TCP/IP Internet: Einsatz der Internet-Technologien auf dem Gebiet der Gebäudeautomation und des Facility-Managements. Übungen: DDC-Programmierung, Einsatz der Leitebene zur Betriebsführung, Einsatz der Internet-Technologien zur Übertragung von Daten.

Literatur

A. d. D. für Regelungstechnik. *Regelungs-und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik*. 2003.

H. Roos. *Hydraulik der wasserheizung*. Bd. 5. Oldenbourg Industrieverlag, 2002.

W. Betschart u. a. *Hydraulik in der Gebäudetechnik: Wärme und Kälte effizient übertragen*. FAKTOR Verlag AG, 2013.

Modul 1231 – Effizienter Anlagenbetrieb

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Vorlesung, Übung	2	Regelungsstrategien s. o.	Klausur 60 Minuten	60 h
b) Labor	2	s. o.	Bericht	60 h
c) Vorlesung	4	Hydraulische Netztechnik s. o.	Klausur 90 Minuten (3)	120 h
d) Vorlesung	2	Gebäudeautomation s. o.	Klausur 60 Minuten (1)	60 h

Modul 1706 – Wahlfach (Heizungstechnik 2 oder Klimatechnik 2)

1	Modulnr.	Studiengang	Semester	Beginn im	Dauer	Modultyp	Workload (h)	ECTS Credits
	1706	VMP	6	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	120	4

2	Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Sprache	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbst-studium (h)	ECTS Credits
	a) Heizungstechnik 2	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4	60	60	4
	b) Klimatechnik 2	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4	60	60	4
	c)						
	d)						
	e)						
	f)						

3	Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
	Erinnern und Verstehen	☐	☐	☐
	Anwenden	☐	☐	☐
	Analysieren und Bewerten	☐	☐	☐
	Erschaffen und Erweitern	☐	☐	☐

4 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:

- Das Lernergebnis und die erworbenen Kompetenzen sind abhängig vom gewählten Modul und können daher in der Modulbeschreibung nicht näher spezifiziert werden!

Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)

-

Anwenden (Fertigkeiten)

-

Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)

-

Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)

-

5 **Inhalte**

Heizungstechnik 2:
Systeme zur Nutzenübergabe: Teillastverhalten von freien Heizflächen, integrierte Heizflächen.
Verteilung: Druckverlauf und Druckhaltung, Dehnungsausgleich, thermisches Verhalten unterschiedlicher hydraulischer Schaltungen.
Erzeugung: regenerative oder alternative Erzeuger (z.B. Geothermie, BHKW), Sicherheitstechnische Ausstattung.
Betrieb: Verbrauchswerterfassungskonzepte und Monitoring
Systemüberblick

Klimatechnik 2:
Grundlagen der Lüftungstechnik, h,x-Diagramm, Lastberechnungen, Grundlagen der Raumluftströmung, Ermittlung des Luftbedarfs, Auslegung der thermodynamischen Bauelemente, Luftleitungsnetzauslegung, Ventilatorauslegung

6 **Teilnahmevoraussetzungen**

Nach Studien- und Prüfungsordnung:

- keine

Empfohlen:

- Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung, Heizungstechnik 1

7 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Klausur, 90 Minuten

Modul 1706 – Wahlfach (Heizungstechnik 2 oder Klimatechnik 2)

8	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP Als Wahlfach kann entweder aus dem Modul 1233 der Fakultät GU „Heizungstechnik 2“ oder „Klimatechnik 2“ gewählt werden.
9	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Albers; Prof. Dr.-Ing. Eser; Prof. Dr.-Ing. Tritschler
10	**Literatur** · Esdorn, H.: Raumklimatechnik - Band 1 - Grundlagen. · Fitzner, K.: Raumklimatechnik – Band 2 – Raumluft- und Raumkühltechnik. · Fitzner, K.: Raumklimatechnik - Band 3 - Raumheiztechnik. · Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik · Burkhardt, W.: Projektierung von Warmwasserheizungen · Kreuzberg, Wien: Handbuch der Heizkostenabrechnung. · Skript zur Vorlesung
11	**Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs** Vermittlung der Grundlagen für die Planung/Auslegung von lüftungstechnischen und klimatechnischen Systemen Heizungstechnik 2: Aufbauend auf den Grundlagen der Heizungstechnik 1, wie z.B. Heizlastberechnung oder Behaglichkeit, werden vertiefte Kenntnisse über Planung und Betrieb von heizungstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden kennen weitere Anlagenkomponenten (z.B. Sicherheitstechnik) und Anlagensysteme zur Beheizung von Räumen und Gebäuden.
12	**Letzte Aktualisierung** 20.11.2014

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1233 Heizungs- und Klimatechnik 2
Veranstaltung	a) Heizungstechnik 2 b) Klimatechnik 2
Zielgruppe	6. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	8
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 240 Kontaktzeit: 120 Selbststudium: 80 Prüfungsvorbereitung: 40
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Tritschler; Albers; Eser
Voraussetzungen	Vorlesungen *Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung*, Module *Heizungstechnik 1, Klimatechnik 1*
Gesamtziel	Vermittlung der Grundlagen für die Planung/Auslegung von lüftungstechnischen und klimatechnischen Systemen. *Heizungstechnik 2*: Aufbauend auf den Grundlagen der *Heizungstechnik 1*, wie z. B. Heizlastberechnung oder Behaglichkeit, werden vertiefte Kenntnisse über Planung und Betrieb von heizungstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden kennen weitere Anlagekomponenten (z.B. Sicherheitstechnik) und Anlagensysteme zur Beheizung von Räumen und Gebäuden.
Inhalte	a) *Heizungstechnik 2*: Systeme zur Nutzenübergabe: Teillastverhalten von freien Heizflächen, integrierte Heizflächen. Verteilung: Druckverlauf und Druckhaltung, Dehnungsausgleich, thermisches Verhalten unterschiedlicher hydraulischer Schaltungen. Erzeugung: regenerative oder alternative Erzeuger (z. B. Geothermie, BHKW), Sicherheitstechnische Ausstattung. Betrieb: Verbrauchswerterfassungskonzepte und Monitoring Systemüberblick. b) *Klimatechnik 2*: Komponenten von RLT-Anlagen, Anlagensysteme und -funktionen, Energierückgewinnung, Energieeffizienz von RLT-Anlagen, Raumluftströmungen
Literatur	Albers, K.-J. (Hrsg.): Recknagel, Sprenger, Albers. *Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik*. 78. Aufl. München: Deutscher Industrieverlag, 2017. Skript zur Vorlesung

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
Vorlesung	6	Kenntnisse über die planungstechnischen Grundlagen; Durchführung der für die Auslegung von heizungs- und klimatechnischen Anlagen erforderlichen Berechnungen. Vgl. auch Inhalte.	2 x Klausur 90 min	180 h
Übung	2	Anwendung der Berechnungsmethoden.		60 h

Modul 3605 – Fertigungstechnik (MB 3605 ohne Labor)

1	Modulnr.	Studiengang	Semester	Beginn im	Dauer	Modultyp	Workload (h)	ECTS Credits
	1707	VMP	6	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	120	4

2	Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Sprache	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbst-studium (h)	ECTS Credits
	a) Fertigungstechnik	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4	60	60	4
	b)						
	c)						
	d)						
	e)						
	f)						

3	Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
	Erinnern und Verstehen	☒	☒	☐
	Anwenden	☒	☐	☐
	Analysieren und Bewerten	☐	☐	☐
	Erschaffen und Erweitern	☐	☐	☐

4 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:

- einen grundlegenden Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik vorweisen. Sie erlernen die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren der Fertigungstechnik.

Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)

- die Grundlagen der Fertigungstechnik und ihre Qualitätsmerkmale erklären und veranschaulichen,
- den Ablauf der Stahlerzeugung umreißen,
- die wesentlichen Verfahren in der Metallbearbeitung, wie Urformen, Umformen, Trennen und Fügen, beschreiben,
- die Grundlagen der Kunststoffverarbeitung und des Beschichtens beschreiben.

Anwenden (Fertigkeiten)

- geeignete Metallbearbeitungsverfahren nach Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen auswählen.

Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)

-

Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)

-

5 **Inhalte**

Grundlagen der Fertigungstechnik, Qualitätsmerkmale, Stahlerzeugung, Urformen, Umformen, Trennen und Fügen in der Metallbearbeitung, Kunststoffverarbeitung, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Beschichten

6 **Teilnahmevoraussetzungen**

Nach Studien- und Prüfungsordnung:

- keine

Empfohlen:

- keine

7 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Klausur, 90 Minuten

8 **Verwendung des Moduls**

Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP

9 **Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Hörz

Modul 3605 – Fertigungstechnik (MB 3605 ohne Labor)

10	**Literatur** · Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner-Verlag · Fritz, Schulze: Fertigungstechnik, Springer-Verlag · Böge: Handbuch Maschinenbau, Vieweg-Verlag
11	**Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs** · Grundlegender Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik · Erlernen der wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren in der Fertigungstechnik
12	**Letzte Aktualisierung** 20.11.2014

Modul 3608 – Werkstoffe 2 (MB 3608 ohne Labor)

1	Modulnr.	Studiengang	Semester	Beginn im	Dauer	Modultyp	Workload (h)	ECTS Credits
	1708	VMP	6	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	120	4

2	Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Sprache	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbst-studium (h)	ECTS Credits
	a) Werkstofftechnik 2	Vorlesung mit Übungen	deutsch	3	45	45	3
	b)						
	c)						
	d)						
	e)						
	f)						

3	Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
	Erinnern und Verstehen	☒	☐	☒
	Anwenden	☒	☒	☐
	Analysieren und Bewerten	☒	☒	☐
	Erschaffen und Erweitern	☒	☐	☐

4 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:

- die wichtigsten im Maschinenbau verwendeten Werkstoffe und deren Eigenschaften (Schwerpunkt auf Stähle) benennen und ihre Anwendungsgebiete analysieren und Gefügeänderungen bei verschiedenen Wärmebehandlungen ableiten und einordnen.

Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)

- kennen den Aufbau und die Eigenschaften von modernen Werkstoffen,
- kennen die Grundlagen zur Wärmebehandlung sowie Kalt- und Warmumformung,
- verstehen fortgeschrittene Methoden der Werkstoffprüfung und Schadensanalyse.

Anwenden (Fertigkeiten)

- wählen Werkstoffe anwendungsbezogen richtig aus.

Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)

- charakterisieren Werkstoffeigenschaften (Gefüge-Eigenschaften-Korrelation).

Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)

- transferieren die gelernten Kenntnisse auf neue Werkstoffe und Verfahrenstechnologien einschließlich einer anwendungsoptimierten Werkstoffauswahl.

5 **Inhalte**

Ausscheidungshärtung, Stahlkunde, Stahlherstellung, Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Umwandlung der C-Stähle, Wärmebehandlungsverfahren (Normalglühen, Härten, Vergüten etc.), Unlegierte und legierte Baustähle, Vergütungsstähle, Höchstfeste Stähle, Stähle für die Randschichthärtung, Nichtrostende Stähle, Eisengusswerkstoffe, Al- und Cu-Legierungen, Faserverbundwerkstoffe.

6 **Teilnahmevoraussetzungen**

Nach Studien- und Prüfungsordnung:

- keine

Empfohlen:

- Werkstoffe 1

7 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Klausur, 90 Minuten

8 **Verwendung des Moduls**

Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP

Modul 3608 – Werkstoffe 2 (MB 3608 ohne Labor)

9	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. sc. techn. Wolfgang Weise
10	**Literatur** · Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag. · Askeland: Materialwissenschaften, Spektrum-Verlag. · Bergmann: Werkstofftechnik Teil 1 und 2, Hanser-Verlag. · Roos, Maile: Werkstoffkunde für Ingenieure, Springer-Verlag. · Merkel, Thomas: Taschenbuch der Werkstoffe, Fachbuchverlag Leipzig
11	**Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs** · Kennenlernen der wichtigsten im Maschinenbau verwendeten Werkstoffe und deren Eigenschaften mit dem Schwerpunkt auf Stähle · Welche Gefügeänderungen treten bei verschiedenen Wärmebehandlungen auf und wie ändern sich dadurch die Werkstoffeigenschaften? · Für welche Anwendungen sind die entsprechenden Werkstoffe besonders geeignet?
12	**Letzte Aktualisierung** 20.11.2014

Modul 1218 – Bachelorarbeit

Fakultät	Gebäude-Energie-Umwelt
Modulname	1218 Bachelorarbeit
Veranstaltung	a) Bachelorarbeit b) Kolloquium
Zielgruppe	7. Semester GUB
Credits (× 30 Stunden)	15
Arbeitszeit/Stunden	Summe: 450 Kontaktzeit: 20 Selbststudium: 410 Prüfungsvorbereitung: 20
Unterrichtssprache	Deutsch
Modulbeteiligte	Betreuer/in Bachelorarbeit
Voraussetzungen	
Gesamtziel	Die Studierenden sollen innerhalb einer vorgegebenen Frist eine technische Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet des Studienganges auf wissenschaftlicher Grundlage selbständig nach wissenschaftlichen Methoden und unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten bearbeiten.
Inhalte	Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet.
Literatur	

Teilgebiete und Leistungsnachweise

Lehr-, Lernform	Anteil SWS	Lern-, Qualifikationsziele	Leistungskontrolle (Studienleistung, Prüfungsleistung)	Geschätzte studentische Arbeitszeit/Stunden
a) Bachelor-arbeit	12 C	Wissenschaftliche und selbständige Bearbeitung einer technischen Aufgabenstellung.	BE (12)	360 h
b) Kollo-quium	3 C	Präsentation und Verteidigung der Bachelorarbeit.	MP (3)	90 h