

Fakultät Grundlagen  
Studiengänge Ingenieurpädagogik

Modulhandbuch  
Studiengang VMP  
Versorgungstechnik -Maschinenbau-Pädagogik

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

# Modulverzeichnis

<b>Modul-/PDFnummer</b>	<b>Modultitel</b>
1701	Schulpraxis
1702	Allgemeine u. spezielle erziehungswissenschaftliche Grundlagen
1703	Grundlagen der Berufspädagogik
1704	Grundlagen der Fachdidaktik
1705	Service Learning
<b>Im Studienabschnitt 2 (3.-7. Semester) zu belegen</b>	
1201	Mathematik 1
1242	CAD, Präsentationstechnik und Technisches Zeichnen
1253	Chemie und Werkstoffkunde
1254	Einführung in die Elektrotechnik
1205	Betriebswirtschaftliche Grundlagen
<b>1. Semester</b>	
1206	Mathematik 2
1207	Physik
1245	Konstruktionselemente und Festigkeitslehre
1209	Thermodynamik und Strömungslehre
<b>2. Semester</b>	
1210	Schall- und Brandschutz
1211	Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung
1212	Elektrotechnik
1213	Mess- und Regelungstechnik
1214	Grundlagen der Umwelttechnik
<b>3. Semester</b>	
1215	Feuerungs- und Gastechnik
1227	Heizungstechnik 1
1228	Klimatechnik 1
1229	Sanitärtechnik
1230	Rationelle Energieverwendung
<b>4. Semester</b>	
1709	Praktisches Studiensemester
<b>5. Semester</b>	
1231	Effizienter Anlagenbetrieb
1706	Wahlpflichtfach (Heizungstechnik 2/Klimatechnik 2)
3605	Fertigungstechnik (ohne Labor)
3608	Werkstoffe 2 (ohne Labor)
<b>6. Semester</b>	
1218	Bachelorarbeit
<b>7. Semester</b>	

<b>Hochschule Esslingen</b>					
Studiengang EIP/FMP/IEP/MAP/VMP					
<b>Modul 1701 - Schulpraxis</b>					
<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
3-7	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	2 Semester	Pflicht	8	240 h
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>	
<p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Voraussetzungen SP 1: Grundkenntnisse der Ingenieurwissenschaften; Grundkenntnisse in Erziehungswissenschaft und Berufspädagogik und/oder Fachdidaktik von Vorteil</li> <li>Voraussetzungen SP 2: Schulpraktikum (SP1); Begleitveranstaltung zum Schulpraktikum 1</li> </ul>	Pflichtmodul der BA-Studiengänge EIP/FMP/IEP/MAP/VMP	<p>Teilnahmebestätigungen und Praktikumsberichte; die Note des Praktikumsberichts zum SP 2 bildet die Modulnote</p> <p>Begründung für mehrere Prüfungsleistungen: Berichte zu den jeweiligen Begleitseminaren</p>	<p>SP1 und SP2: Praktikum</p> <p>Begleitseminare: Seminar</p>	Prof. Dr. phil. Bernd Geißel	

### 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

##### 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 Schulwesenskennen 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 sowie Anforderungen 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 und fachdidaktische 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 Lehrerberuf orientieren.

**Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)**

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

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

**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 <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	1 Semester	Pflicht	4	120 h

Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
Nach Studien- und Prüfungsordnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul> Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>	Pflichtmodul der BA-Studiengänge EIP/FMP/IEP/MAP/VMP	EG1: KL 60 (benotet) EG2: KL 60 (benotet) Notengewichtung 1:1	EG1: Vorlesung  EG2: Seminar	Dr. phil. Dr. theol. Harant

**Qualifikationsziele**

Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
Erinnern und Verstehen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Analysieren und Bewerten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Erschaffen und Erweitern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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. Spannungsfelder des Gegenstandsbezugs im Kontext verschiedener Wissenschaftsparadigmata

- Erziehungs- und bildungstheoretische Grundlagen: Antike Paideia, neuzeitlicher Allgemeinbildungsanspruch und spezielle Bildung
- Sozialisierungstheoretische Grundlagen: Institutionalisierung von Bildungsprozessen; Schule und Gesellschaft
- Educational Governance: Steuerung von Bildungssystemen
- Forschungsbasierte Erziehungswissenschaft: Grundansätze und Methode
- Pädagogische Ethik und pädagogische Herausforderungen: Individualität und Bildungsarmut, 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 Horizont der Auseinandersetzung mit pädagogischen Grundbegriffen und der Analyse gesellschaftlicher Prozesse verstehen, zwischen dem Selbstverständnis einer deskriptiv-analytisch verfahrenen 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 Bildungswesen im 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 Gegenwart 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.

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
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

**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 <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	1 Semester	Pflicht	8	240 h

Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
Nach Studien- und Prüfungsordnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul> Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>	Pflichtmodul der BA-Studiengänge EIP/FMP/IEP/MAP/VMP	GBP 1: KL 60 (benotet) GBP 2: RE + schr. Ausarbeitung (benotet) GBP 3: KL 90 (benotet) Notengewichtung 1:1 Referat während des Semesters, Klausur in Der Prüfungsphase.	GBP1 und GBP2: Seminar  GBP3: Vorlesung	Dr. Dirk Bogner

**Qualifikationsziele**

Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
Erinnern und Verstehen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Analysieren und Bewerten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Erschaffen und Erweitern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 Heterogenität in 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 der gesellschaftlichen Auseinandersetzung um ihre Ziele, Theorien und Modelle verstehen. (GBP 1),
- Die Studierenden erwerben das Wissen, um die berufliche Bildung in ihrer heutigen Form zu 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 lernpsychologische sowie 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 Kriterien 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 an der Weiterentwicklung der beruflichen Bildung mitwirken (GBP 1 und 2).

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
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

**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 <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	1 Semester	Pflicht	4	120 h

Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
Nach Studien- und Prüfungsordnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul> Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>	Pflichtmodul der BA-Studiengänge EIP/FMP/IEP/MAP/VMP	GFD 1: KL 45 (benotet) GFD 2: KL 45 + RE (benotet) Notengewichtung 1:1	Seminar	Prof. Dr. phil. Tobias Gschwendtner

**Qualifikationsziele**

Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
Erinnern und Verstehen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Anwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Analysieren und Bewerten	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Erschaffen und Erweitern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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**

a) Einführung in die Fachdidaktik (GFD 1):

- 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 betrieblichen Ausbildung
- Didaktische Konzeptionen bei besonderer Berücksichtigung des Lernfeldkonzepts:  
Berufsspezifische Handlungsfelder, Lernfelder und Lernsituationen
- Medien für die Vermittlung und Erarbeitung technikrelevanter Lehr-, Lern-, Kommunikations- und Präsentationsprozesse

#### b) Methoden für die Aus- und Weiterbildung (GFD 2)

- 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 Sozialkompetenz
- Ausgewählte 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,
- einfürend 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-Szenarien anzuwenden.
- Die Studierenden besitzen ein ausdifferenziertes Technikverständnis und können es auf Technik 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

**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 <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	2 Semester	Pflicht	5	150 h

Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
Nach Studien- und Prüfungsordnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul> Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Modul (Theorie) sollte nicht vor dem 5. Semester belegt werden!</li> </ul>	Pflichtmodul der BA-Studiengänge EIP/FMP/IEP/MAP/VMP	Theorie: MP 30 (benotet) Praxis: RE (benotet) Aufteilung in mündliche Prüfung und Referat	Theorie: Vorlesung  Praxis: Projektarbeit	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Coenning

**Qualifikationsziele**

Qualifikationsziel-Matrix	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz
Erinnern und Verstehen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Analysieren und Bewerten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Erschaffen und Erweitern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**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

## Modul 1201 – Mathematik 1

1	<b>Modulnummer</b> 1201	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 1	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 180	<b>ECTS Punkte</b> 6
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Mathematik 1		Vorlesung mit Übung		(SWS) 6	(h) 90  [1 SWS = 15h]	(h) 90	deutsch
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden erwerben die mathematischen Grundkenntnisse eines Ingenieurs und erlernen die mathematischen Fertigkeiten, die in verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Modulen des Studiengangs erforderlich sind.</p> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <p>Mathematische Zusammenhänge in ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellungen erkennen und mit Hilfe der erlernten Berechnungsverfahren lösen.</p>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vektorrechnung</li> <li>- Lineare Algebra (Lineare Gleichungssysteme, Matrizen)</li> <li>- Grundlagen von Funktionen, Elementare Funktionen</li> <li>- Folgen und Grundprinzip der Konvergenz</li> <li>- Differenzialrechnung für Funktionen einer Variablen</li> <li>- Differenzialrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen (Grundlagen, Anwendungen in der Ausgleichsrechnung)</li> </ul>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Arithmetische, algebraische und geometrische Kenntnisse aus der Schule. Insbesondere wird die Fähigkeit erwartet, einfache Umformungen und Berechnungen ohne elektronischen Taschenrechner durchführen zu können.</p>							
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur, 90 Minuten (benotet) + Hausarbeit (unbenotet)</p>							
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB Verwendung in den Modulen Mathematik 2, Physik, Thermodynamik und Strömungslehre, Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Elektrotechnik, Mess- und Regelungstechnik</p>							
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. rer. nat. I. Bednarek</p>							
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>J. Koch und M. Stämpfle. Mathematik für das Ingenieurstudium. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. München: Hanser, 2015.</p> <p>L. Papula. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Band 1 und 2. Wiesbaden: Springer Vieweg.</p>							
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 01.04.2019</p>							

## Modul 1242 – CAD, Präsentationstechnik und Technisches Zeichnen

1	<b>Modulnummer</b> 1242	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 1	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 180	<b>ECTS Punkte</b> 6
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) CAD		Vorlesung mit Übung		(SWS) 2	(h) 30	90	deutsch
	b) Präsentationstechnik		Vorlesung mit Übung		2	30		
	c) Technisches Zeichnen		Vorlesung mit Übung		2	30		
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	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.							
	<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>							
	a) Verwenden von CAD-Systemen bei der Erstellung räumlicher Konstruktionen							
	b) Präsentieren von technischen Bauteilen und Projekten aus den Bereichen Gebäude, Energie und Umwelt							
	c) Lesen und Erstellen von praxisbezogenen Skizzen und normgerechten technischen Zeichnungen.							
4	<b>Inhalte</b>							
	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							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Schulmathematik							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	a) CAD Zeichnung (unbenotet)							
	b) Referat (unbenotet)							
	c) Klausur (unbenotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB							
	Verwendung in den Modulen Konstruktionselemente und Festigkeitslehre							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr.-Ing. U. Eser; Prof. Dr.-Ing. D. Krieg; Dipl.-Ing. (FH) B. Keß							
9	<b>Literatur</b>							
	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.							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b>							
	01.04.2019							

## Modul 1253 – Chemie und Werkstoffkunde

1	<b>Modulnummer</b> 1253	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 1	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 240	<b>ECTS Punkte</b> 8
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Chemie b) Werkstoffkunde		Vorlesung mit Übung Vorlesung, Übung, Versuch		(SWS) 4 4	(h) 60 60	(h) 120	deutsch
					[1 SWS = 15h]			
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	Ziel ist es, ein Verständnis der elementaren Begriffe und Methoden der Fachgebiete Chemie und Werkstoffkunde zu vermitteln, als Grundlage für die vertiefenden und anwendungsorientierten Fächer des weiteren Studiums.							
	<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>							
	a) Grundkenntnisse des Aufbaus und der chemischen Veränderungen der Materie. Verstehen und Fähigkeit zur Verwendung von chemischen Theorien, Begriffen und Reaktionsgleichungen. Kenntnis der Bedeutung der Chemie in der Technik.							
	b) Beurteilung von Materialien bzgl. ihrer Eignung als Bau- und Werkstoff für die gegebenen Anforderungen. Befähigung zur Auswahl der geeignetsten Materialien aufgrund dieser Beurteilung							
4	<b>Inhalte</b>							
	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							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Schulmathematik							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	a), b) gemeinsame Klausur, 120 Minuten (benotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr. rer. nat. S. Appel; Prof. Dr.-Ing. N. Kalitzin							

9	<b>Literatur</b> C. E. Mortimer. Chemie : Das Basiswissen der Chemie. Hrsg. von U. Müller und J. Beck. 11., vollst. überarb. Aufl. Stuttgart [u.a.]: Thieme, 2014. W. Weißbach, M. Dahms und C. Jaroschek. Werkstoffkunde: Strukturen, Eigenschaften, Prüfung. 19., vollst. überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015.
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 01.04.2019

## Modul 1254 – Einführung in die Elektrotechnik

1	<b>Modulnummer</b> 1254	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 1	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 60	<b>ECTS Punkte</b> 2
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Einführung in die Elektrotechnik		Vorlesung mit Übung		(SWS) 2	(h) 30  [1 SWS = 15h]	(h) 30	deutsch
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>  Es ist wichtig einen Einblick in typische Anwendungen und Realisierungsformen der Elektrotechnik in der Energieversorgung, der Mess- und Regelungstechnik und der Signalübertragung zu erhalten und einfache Schaltungen aus diesen Bereichen konzipieren können.  <b>Lern- und Qualifikationsziele</b>  Verständnis für die Grundphänomene und Grundgrößen der Elektrotechnik. Fähigkeit zur Berechnung von Leistungs- und Energieumsätzen in einfachen elektrischen Schaltkreisen.							
4	<b>Inhalte</b>  – 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							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Schulmathematik							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  a) Klausur, 60 Minuten (benotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>  Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB Verwendung in den Modulen Modulen Elektrotechnik, Mess- und Regelungstechnik							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr.-Ing. G. Saupe							
9	<b>Literatur</b>  A. Böker, H. Paerschke und E. Boggasch. Elektrotechnik für Gebäudetechnik und Maschinenbau. Springer Vieweg Verlag, 2019.							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 01.04.2019							

## Modul 1244 – Technische Mechanik

1	<b>Modulnummer</b> 1244	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 1	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 120	<b>ECTS Punkte</b> 4
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Technische Mechanik		Vorlesung mit Übung		(SWS) 4	(h) 60	(h) 60	deutsch
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	Die Technische Mechanik ist ein grundlegendes Fach der Ingenieurwissenschaften. 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.							
	<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>							
	Belastbare Konstruktionen bzgl. ihrer Statik analysieren und entwerfen. Übertragung der erarbeiteten Kenntnisse auf reale Systeme aus der Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik.							
4	<b>Inhalte</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kräfte, Momente und Streckenlasten</li> <li>- Arten der Lagerung</li> <li>- Schnittreaktionen</li> <li>- Fachwerke</li> <li>- Haft- und Gleitreibung</li> <li>- Schwerpunkte von Linien, Flächen und Körpern</li> </ul>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Arithmetische, algebraische und geometrische Kenntnisse aus der Schule. Insbesondere wird die Fähigkeit erwartet, einfache Umformungen und Berechnungen ohne elektronischen Taschenrechner durchführen zu können.							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	a) Klausur, 90 Minuten (benotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr.-Ing. N. Kalitzin							
9	<b>Literatur</b>							
	H. Balke. Einführung in die Technische Mechanik: Statik. 3. Aufl. Berlin: Springer, 2010.							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b>							
	01.04.2019							

## Modul 1205 – Betriebswirtschaftliche Grundlagen

1	Modulnummer 1205	Studiengang GUB/VMP	Semester 1	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 120	ECTS Punkte 4
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Betriebswirtschaftliche Grundlagen		Vorlesung mit Übung		(SWS) 4	(h) 60  [1 SWS = 15h]	(h) 60	deutsch
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>  Vermittlung von betriebswirtschaftlichem Grundlagenwissen, damit sich die Studierenden in Bereichen der Wirtschaft kompetent verständigen können. Vermittlung von grundlegenden betriebswirtschaftlichen Methoden und Werkzeugen.  <b>Lern- und Qualifikationsziele</b>  Kompetente Beurteilung vorliegender und Erarbeitung eigener Lösungsansätze für betriebswirtschaftliche Aufgaben, wie z. B. Investitions- und Finanzplanungen.							
4	<b>Inhalte</b>  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							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  a) Klausur, 90 Minuten (benotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>  Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr.-Ing. H. Hüppelshäuser							
9	<b>Literatur</b> 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.							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 01.04.2019							

## Modul 1206 – Mathematik 2

1	Modulnummer 1206	Studiengang GUB/VMP	Semester 2	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 180	ECTS Punkte 6
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Mathematik 2		Vorlesung mit Übung		(SWS) 6	(h) 90  [1 SWS = 15h]	(h) 90	deutsch
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden erwerben die mathematischen Grundkenntnisse eines Ingenieurs und erlernen die mathematischen Fertigkeiten, die in verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Modulen des Studiengangs erforderlich sind.							
	<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>							
	Kenntnis der grundlegenden Begriffe aus den o.g. Themengebieten; Exemplarische Kenntnis numerischer Lösungsmethoden; Sicheres Anwenden der erlernten Berechnungsverfahren, auch auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Probleme							
4	<b>Inhalte</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integralrechnung (Grundlagen, Integrationstechniken und Anwendungen)</li> <li>- Komplexe Zahlen und Funktionen (Grundlagen, Ortskurven und Überlagerung von Schwingungen)</li> <li>- Gewöhnliche Differentialgleichungen (Grundlagen, Lösungsverfahren und Anwendungen)</li> <li>- Approximation von Funktionen (Potenzreihen)</li> <li>- Differenzialgleichungssysteme</li> <li>- Ebene Kurven</li> </ul>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Modul Mathematik 1 oder äquivalente Kenntnisse							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	a) Klausur, 120 Minuten (benotet) + Hausarbeit (unbenotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB Verwendung in den Modulen Thermodynamik und Strömungslehre, Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Elektrotechnik, Mess- und Regelungstechnik							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr. rer. nat. I. Bednarek							
9	<b>Literatur</b>							
	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.							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b>							
	01.04.2019							

## Modul 1207 – Physik

1	<b>Modulnummer</b> 1207	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 2	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 180	<b>ECTS Punkte</b> 6
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Experimentalphysik b) Labor Physik		Vorlesung Labor		(SWS) 4 2	(h) 60 30	(h) 90	deutsch
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	<p>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.</p> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <p>a) Fähigkeiten erwerben          - zum Erkennen physikalischer Zusammenhänge          - zur Anwendung von Naturgesetzen auf technische Vorgänge          - zur Lösung technischer Probleme          - zur Bildung einfacher Modelle</p> <p>b) Fähigkeiten erwerben          - zum Umgang mit Messgeräten          - zum Umgang mit Messwerten und der Quantifizierung zugehöriger Messunsicherheiten          - zur Erstellung grafischer Darstellungen (lin, log)</p>							
4	<b>Inhalte</b>							
	<p>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</p> <p>b) Labor Physik          - Versuche zu in der Vorlesung behandelten Themen          - Messfehler und Fehlerrechnung</p>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Modul Mathematik 1							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	<p>a) Klausur, 90 Minuten (benotet)          b) Versuche mit Erfolg durchgeführt, Laborberichte (unbenotet)</p>							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	<p>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB          Verwendung in den Modulen Schall- und Brandschutz, Elektrotechnik</p>							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr. rer. nat. H. Käß							

9	<p><b>Literatur</b></p> <p>E. Hering, R. Martin und M. Stohrer. Physik für Ingenieure -. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2016.</p> <p>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> <p>P. A. Tipler und G. Mosca. Physik für Wissenschaftler und Ingenieure: [der Begleiter bis zum Bachelor]. 7. dt. Aufl. Berlin; Heidelberg: Springer Spektrum, 2015.</p> <p>F. Kuypers. Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2012.</p>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 01.04.2019</p>

## Modul 1245 – Konstruktionselemente und Festigkeitslehre

1	<b>Modulnummer</b> 1245	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 2	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 240	<b>ECTS Punkte</b> 8
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Konstruktionselemente		Vorlesung		(SWS) 4	(h) 60	(h)	deutsch
	b) Festigkeitslehre		Labor		4	60	120	
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionsmethodik</li> <li>- Normzahlen</li> <li>- Maß-, Form-, Lage-, und Oberflächentoleranzen</li> <li>- Festigkeitsnachweis von Bauteilen</li> <li>- Fügeverfahren und deren Auslegung</li> <li>- Konstruktionselemente der Versorgungstechnik</li> </ul> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anwendung von Methodik und Werkzeugen zur Berechnung und Gestaltung von Konstruktionselementen insbesondere mit Bezug zur Versorgungstechnik und Umwelttechnik.</li> <li>b) Überprüfung von Bauteilen bzgl. zulässiger Spannungen. Materialsparendes Design von Bauteilen unter Einhaltung der geforderten Festigkeiten und Steifigkeiten durch optimale Dimensionierung und geeignete Materialwahl.</li> </ul>							
4	<b>Inhalte</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Konstruktionselemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studenten kennen die Konstruktionsmethodik und können diese auf Fragestellungen der Versorgungstechnik anwenden.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- Die Studenten kennen die Fügeverfahren Kleben, Lötten 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.</li> <li>- Weiterhin kennen sie typische Ausführungen von Rohrleitungen und Kanälen und können diese hydraulisch auslegen.</li> </ul> </li> <li>b) Festigkeitslehre <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zug-, Druck-, Biege- und Torsionsspannungen</li> <li>- Einachsiger, ebener und räumlicher Spannungs- und Verzerrungszustand</li> <li>- Spannungen in dünnwandigen rotationssymmetrischen Behältern unter Innendruck</li> </ul> </li> </ul>							

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  a) Klausur, 90 Minuten (benotet) b) Klausur, 60 Minuten (benotet)
7	<b>Verwendung des Moduls</b>  Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr.-Ing. T. Heinzel; Prof. Dr.-Ing. H. Knaus
9	<b>Literatur</b> 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.
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 01.04.2019

## Modul 1209 – Thermodynamik und Strömungslehre

1	<b>Modulnummer</b> 1209	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 2	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 300	<b>ECTS Punkte</b> 10
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
					<b>(SWS)</b>	<b>(h)</b>	<b>(h)</b>	
	a) Thermodynamik 1		Vorlesung mit Übung		4	60	150	deutsch
	b) Strömungslehre		Vorlesung mit Übung		4	60		
	c) EDV-Anwendungen 2		Vorlesung mit Übung		2	30		
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	<p>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 Erlernete kann in unterschiedlichen Programmstrukturen der EDV umgesetzt werden.</p> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <p>a) Vermittlung des grundlegenden Verständnisses für die Thermodynamik,  b) für die Strömungslehre sowie für  c) Programmiersprachen und deren Anwendungen.</p>							
4	<b>Inhalte</b>							
	<p>a) Thermodynamik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamische Grundbegriffe (Anwendungsgebiete der Thermodynamik, System, Zustand, Zustandsgrößen, Zustandsänderungen, Prozess, Prozessgrößen)</li> <li>- Der erste Hauptsatz der Thermodynamik (Potentielle Energie; Kinetische Energie; Arbeit; Innere Energie; Wärme; Enthalpie; Energiebilanzen für das geschlossene und das offene System; Wärmekapazitäten)</li> <li>- Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik (Reversible und irreversible Vorgänge; Entropie; Entropieänderung irreversibler Vorgänge; Nicht-adiabater Prozess und reversibler Ersatzprozess)</li> <li>- Ideale Gase (Thermische Zustandsgleichung; Kalorische Zustandsgleichungen; Isochore, isobare, isotherme, isentrope und polytrope Zustandsänderungen; Gasmischungen)</li> </ul> <p>b) Strömungslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften von Fluiden</li> <li>- Hydro- und Aerostatik (Flüssigkeitsdruck <math>p</math>; Flüssigkeitsdruck im Kraftfeld; Druckverteilung im geschichteten Medium, Hydrostatischer Auftrieb)</li> <li>- 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))</li> <li>- Strömungsmesstechnik</li> </ul> <p>c) EDV-Anwendungen 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objektorientiertes Programmieren</li> </ul>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Modul Mathematik 1							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	<p>a) Klausur, 90 Minuten (benotet)</p> <p>b) Klausur, 90 Minuten (benotet)</p> <p>c) Hausarbeit (unbenotet)</p>							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	<p>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB</p> <p>Verwendung in den Modulen Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Feuerungs- und Gastechik, Heizungstechnik 1, Klimatechnik 1</p>							

8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. H. Knaus; Prof. Dr.-Ing. W. Braun
9	<b>Literatur</b> 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. Zierp 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.
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 01.04.2019

## Modul 1210 – Schall- und Brandschutz

1	<b>Modulnummer</b> 1210	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 3	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 180	<b>ECTS Punkte</b> 6
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Brandschutz b) Akustik und Schallschutz		Vorlesung, Übung Vorlesung, Übung		(SWS) 2 4	(h) 30 60	(h) 90	deutsch
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	<p>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.</p> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <p>a) Brandschutztechnische Beurteilung von Gebäuden. Konstruktion von gebäudetechnischen Anlagen unter Berücksichtigung der brandschutztechnischen Anforderungen. Dimensionieren von anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen.</p> <p>b) Akustische Dimensionierung von gebäudetechnischen Anlagen.</p>							
4	<b>Inhalte</b>							
	<p>a) Brandschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Brandschutzes</li> <li>- Bautechnischer, anlagentechnischer sowie organisatorischer Brandschutz</li> </ul> <p>b) Akustik und Schallschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Akustik</li> <li>- Schallausbreitung</li> <li>- Schalldämmung</li> <li>- Bauakustik</li> <li>- Schallmesstechnik</li> <li>- Schallschutz in RLT-Anlagen</li> </ul>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Modul Physik							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	<p>a) Klausur, 60 Minuten (unbenotet)</p> <p>b) Klausur, 90 Minuten (benotet)</p>							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr.-Ing. K.-J. Albers							
9	<b>Literatur</b>							
	<p>Albers, K.-J. (Hrsg.): Recknagel, Sprenger, Albers. Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik. 79. Aufl. Augsburg: ITM-Verlag, 2018.</p> <p>Skript zur Vorlesung.</p>							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b>							
	01.04.2019							

## Modul 1211 – Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

1	<b>Modulnummer</b> 1211	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 3	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 240	<b>ECTS Punkte</b> 8
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Thermodynamik 2		Vorlesung, Übung		(SWS) 4	(h) 60	(h) 120	deutsch
	b) Wärme- und Stoffübertragung		Vorlesung, Übung		4	60		
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	<p>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.</p> <p>Ziel ist auch, ein qualitatives Verständnis für Mechanismen des Wärme- und Stofftransportes zu schaffen und diese Vorgänge quantitativ zu bestimmen.</p> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <p>a) 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 Wärmeherzeugung, die Klimaanlage zur Kälteherzeugung und die Dampfprozesse zur Krafterzeugung. Sie können reale Prozesse mit Hilfe der thermodynamischen Ansätze beschreiben und bezüglich der energetischen Optimierungspotenziale analysieren.</p> <p>b) 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.</p>							

4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Thermodynamik 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zustandsgrößen im Nassdampfgebiet und dem Bereich der realen Gase</li> <li>- Benutzung von Dampftafeln und Zustandsdiagrammen</li> <li>- Isobare, isotherme, isochore, isenthalpe, polytrope und isentrope Zustandsänderung im p-v -, T-s -, h-s -, log p-h - Diagramm mit Nassdampfgebiet</li> <li>- Thermische und kalorische Zustandsgleichungen für reale Gase, Realgasfaktor, Virialkoeffizienten, van-der-Waals Gleichung</li> <li>- Joule-Thomson Effekt</li> <li>- Phasenübergänge fest - flüssig - dampfförmig</li> <li>- Thermische Maschinen (Arbeits- und Kraftmaschinen)</li> <li>- Isotherme, isentrope und polytrope Verdichtung und Entspannung</li> <li>- Wirkungsgrade und Gütegrade von Maschinen</li> <li>- Rechts- und linksläufige Kreisprozesse (Carnot-, Joule-, Ericsson-, Gasturbinen-, Stirling-, Clausius-Rankine-Prozess) mit idealen Gasen sowie Dämpfen</li> </ul> <p>b) Wärme- und Stoffübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmeleitung in festen Körpern: Grundgleichung der Wärmeleitung und Lösungen (zweidimensional und eindimensional, stationär und instationär, Berechnung der Kontakttemperatur)</li> <li>- Wärmeübergang bei erzwungener und freier Strömung</li> <li>- Wärmedurchgang durch ebene Wände und Bauteile</li> <li>- Wärmedurchgang bei berippten Oberflächen</li> <li>- Betriebsverhalten von Wärmeübertragern</li> <li>- Wärmeübertragung durch Strahlung, Einstrahlzahlen bei unterschiedlicher Anordnung der strahlenden Flächen</li> <li>- Grundgleichung der Stoffübertragung, Analogie von Wärmeübertragung und Dampfdiffusion</li> <li>- Feuchte Luft: Zustandsgrößen und Zustandsänderungen, Stofftransport bei Verdunstung und Feuchtniederschlag</li> </ul>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Module Mathematik 1, Mathematik 2 und Vorlesung Thermodynamik 1</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur, 90 Minuten (benotet)</p> <p>b) Klausur, 90 Minuten (benotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB Verwendung in den Modulen Feuerungs- und Gastechnik, Heizungstechnik 1, Klimatechnik 1</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. T. Rohrbach; Prof. Dr.-Ing. H. Knaus; Prof. Dr.-Ing. R. Grob</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>Skript, Arbeitsblätter</p> <p>E. Doering, H. Schedwill und M. Dehli. Grundlagen der Technischen Thermodynamik. 7. Aufl. Springer Vieweg Verlag, 2011.</p> <p>M. Dehli. Aufgabensammlung Technische Thermodynamik: mit vollständigen Lösungen. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018.</p>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b></p> <p>01.04.2019</p>

## Modul 1212 – Elektrotechnik

1	<b>Modulnummer</b> 1212	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 3	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Elektrische Maschinen und Anlagen		Vorlesung, Übung		(SWS) 4	(h) 60	(h) 75	deutsch
	b) Elektrotechnisches Projekt		Projektarbeit		1	15 [1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	<p>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, Beleuchtungsanschlüsse) für eine Wohnung zu planen mit Erstellung von Stromkreisliste, Grundrissplan, Schaltplan, Mengengerüst und Kostenaufstellung.</p> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <p>a) Grundverständnis zur Anwendung elektrischer Maschinen in gebäudetechnischen Anlagen. b) Fähigkeit zur Elektroinstallationsplanung für eine Wohnung mit Erstellung der zugehörigen Dokumentation (planerische Erläuterungen, Stromkreisliste, Grundrissplan, Schaltplan, Mengengerüst und Kostenaufstellung).</p>							
4	<b>Inhalte</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Elektrische Maschinen: Aufbau und Betriebsverhalten von Gleichstrom- Drehstrom- und Synchronmaschinen sowie deren Varianten. Aufbau und Betriebsverhalten von Transformatoren.</li> <li>- Leistungselektronik: Elektronische Schalter, Prinzipien der Leistungs- und Drehzahlstellung.</li> <li>- Schaltpläne: Kennzeichnung der Betriebsmittel, Stromlaufpläne.</li> <li>- Anforderungen und Planungsstrategien in der Elektro-Installationstechnik.</li> <li>- Praktische Auslegung von Licht- und Steckdosen-Stromkreisen in der Elektro-Energieversorgung.</li> <li>- Funktion und Einsatzweise von Komponenten der Elektroinstallation wie Verteiler, Leitungen, Schutzschalter, Schalter, Steckdosen, Beleuchtungsanschlüsse.</li> </ul>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Module Mathematik 1, Mathematik 2 und Physik							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	<p>a) Klausur, 90 Minuten (benotet)</p> <p>b) Hausarbeit (unbenotet)</p>							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dipl.-Ing. G. Fetzter; Prof. Dr.-Ing. G. Saupe							

9	<b>Literatur</b> 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.
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 01.04.2019

## Modul 1213 – Mess- und Regelungstechnik

1	<b>Modulnummer</b> 1213	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 3	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 210	<b>ECTS Punkte</b> 7
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
					<b>(SWS)</b>	<b>(h)</b>	<b>(h)</b>	
	a) Messtechnik		Vorlesung mit Übung		2	30	105	deutsch
	b) Regelungstechnik 1		Vorlesung mit Übung		4	60		
	c) Labor Regelungstechnik 1		Labor		1	15		
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	<p>Die Studierenden sind in der Lage Messdaten zu erfassen und statistisch auszuwerten, Größengleichungen und zugeschnittenen Zahlenwertgleichungen dimensionsrichtig aufzustellen, Auswertgleichungen für komplexe Messsysteme herzuleiten und Fehlerrechnungen durchzuführen. Sie können mit Sensoren umgehen und kennen die Grundlagen der Regelungstechnik.</p> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <p>a) – Konzipierung von Messketten mit Sensoren, Schnittstellenwandlern und automatischer Datenerfassung  – Dimensionsrichtige Aufstellung von Größengleichungen und zugeschnittenen Zahlenwertgleichungen zum Zweck der Datenauswertung  – Herleitung von Auswertgleichungen für komplexe Messsysteme und Durchführung von Fehlerbetrachtungen</p> <p>b) – 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</p>							
4	<b>Inhalte</b>							
	<p>a) Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– SI-System der Größen und Einheiten</li> <li>– Konzept der physikalischen Größengleichungen und der zugeschnittenen Zahlenwertgleichungen</li> <li>– Beispiele für praktische Anwendungen der Messtechnik, z. B. in der Regelungstechnik und im Qualitätsmanagement</li> <li>– Beispiele von Sensoren und Schnittstellenwandlern</li> <li>– Funktionsprinzipien und Eigenschaften von Messketten</li> <li>– Analoge und digitale Technologien in der Messtechnik</li> <li>– Prinzipien, Methoden und Vorschriften zur Kalibrierung, Justierung und Eichung von Messeinrichtungen</li> <li>– Verfahren zur statistischen Auswertung von Messdatenreihen</li> <li>– Fehlerbetrachtungen</li> </ul> <p>b) Regelungstechnik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundstruktur einschleifiger Regelkreis</li> <li>– Modellbildung (mathematisch und experimentell) und Beschreibung von Systemen durch gewöhnliche Differentialgleichungen im Zeitbereich</li> <li>– Beschreibung von Regelkreisgliedern mittels Differenzialgleichungen, Übertragungsfunktionen, Frequenzgang, Ortskurve und Bodediagramm</li> <li>– Elementare Regelkreisglieder (P-, I-, D-, PT1-, PT2- und Totzeitglied)</li> <li>– Regler (P-, PI-, PD-, PID-Regler)</li> <li>– Beurteilung der Stabilität von Regelkreisen</li> <li>– Reglerentwurf mittels Einstellregeln</li> <li>– Reglerentwurf im Bode-Diagramm</li> </ul> <p>c) Labor Regelungstechnik 1  Das Labor dient der Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch praktische Versuche.</p>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	<p>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen in Mathematik, Physik, Chemie und EDV-Anwendungen (Tabellenkalkulation), z. B. entsprechend dem Curriculum der Semester 1 und 2 im Studiengang VMP.</p> <p>Module Mathematik 1 und 2 oder gleichwertige Kenntnisse. Insbesondere Funktionen von mehreren Variablen, partielle Differentiation, Komplexe Rechnung und lineare Differentialgleichungen.</p>							

6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a), b), c) Gemeinsame Klausur über gesamtes Modul, 90 Minuten (benotet) c) Laborbericht je Arbeitsgruppe (unbenotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB Verwendung im Modul Effizienter Anlagenbetrieb</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. G. Saupe; Prof. Dr.-Ing. D. Krieg; Prof. Dipl.-Ing. G. Fetzer</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>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.</p>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b></p> <p>01.04.2019</p>

## Modul 1214 – Grundlagen der Umwelttechnik

1	<b>Modulnummer</b> 1214	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 3	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 120	<b>ECTS Punkte</b> 4
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Grundlagen der Umwelttechnik		Vorlesung mit Übung		(SWS) 4	(h) 60	(h) 60	deutsch
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	<p>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.</p> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <p>Vermittlung des grundlegenden Verständnisses für die Umwelttechnik und deren Umsetzung in der Praxis.</p>							
4	<b>Inhalte</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abfallwirtschaft (Datengrundlage der Abfallwirtschaft, Abfallaufkommen, Abfallentsorgung, Abfallentsorgungsanlagen, Gesetzeslage)</li> <li>- 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)</li> <li>- Gasreinigung (Entstaubung, Nasse Waschverfahren, Abscheidung/Umwandlung von SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, Schwermetallen, Dioxinen/Furanen)</li> <li>- Energieerzeugung durch fossilbefeuerte Anlagen (Clausius Rankine Prozess), Regenerative Systeme, Atomkraft, Kernfusion</li> <li>- Energien der Zukunft</li> </ul>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	keine							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	a) Klausur, 90 Minuten (benotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr.-Ing. W. Braun							
9	<b>Literatur</b>							
	<p>K. J. Thomé-Kozmiensky. Thermische Abfallbehandlung. EF-Verlag für Energie-u. Umwelttechnik, 1994.</p> <p>R. Zahoransky. „Energietechnik“. In: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf 4 ().</p> <p>K. Strauß. Kraftwerkstechnik: zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen. Springer-Verlag, 2009..</p>							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b>							
	01.04.2019							

## Modul 1215 – Feuerungs- und Gastechnik

1	<b>Modulnummer</b> 1215	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 4	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 210	<b>ECTS Punkte</b> 7
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
					<b>(SWS)</b>	<b>(h)</b>	<b>(h)</b>	
	a) Gastechnik 1		Vorlesung		4	60	105	deutsch
	b) Feuerungstechnik		Vorlesung		2	30		
	c) Labor Feuerungstechnik		Labor		1	15		
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	<p>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.</p> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <p>a) s.u. Punkte 1-3, 5 b) s.u. Punkte 4-5 c) Untersuchung der Verbrennungsvorgänge an Gasgeräten, Öl- und Feststofffeuerungen, Bestimmung der Emissionen sowie der feuerungstechnischen Kennwerte.</p>							
4	<b>Inhalte</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brenngase im Energiemarkt: Vorkommen, Gewinnung, Aufbereitung; Brenngasarten nach Herkunft und Entstehung; Gasaufkommen, Verbrauch, Reserven; Erdgas; LNG; Flüssiggas; Synthesegas aus fossilen Quellen; Biogas; Deponiegas; Klärgas</li> <li>- 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</li> <li>- Anforderungen an flüssige Brennstoffe; Spraybildung, Brennstoffverdampfung</li> <li>- Grundlagen der Verbrennung: Verbrennungsvorgang; Verbrennungsrechnung; Verbrennungskontrolle; Theoretische Verbrennungstemperatur; Verluste und Wirkungsgrade; Abgastaupunkt</li> <li>- Verbrennungstechnik und Brennerbauarten, Kesseltechnik, Kesselbetrieb</li> <li>- Entstehung und Relevanz von Schadstoffemissionen; Maßnahmen zur Minimierung der Emissionen</li> </ul>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Vorlesungen Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	<p>a) Klausur, 80 Minuten (benotet) b) Klausur, 40 Minuten (benotet) c) Alle Versuche erfolgreich mit Bericht (unbenotet) Klausur innerhalb der Klausuren Gastechnik 1 und Feuerungstechnik.</p>							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr.-Ing. H. Messerschmid; Prof. Dr.-Ing. H. Hüppelshäuser							

9	<b>Literatur</b> 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.
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 01.04.2019

## Modul 1227 – Heizungstechnik 1

1	<b>Modulnummer</b> 1227	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 4	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 180	<b>ECTS Punkte</b> 6
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Heizungstechnik 1 b) Labor Heizungstechnik		Vorlesung, Übung Labor		(SWS) 4 2	(h) 60 30	(h) 90	deutsch
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	Das Ziel ist die Befähigung zur Dimensionierung und Planung raumluftechnischer Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzerbedürfnissen. Dies wird vertieft mittels Erkenntnissen aus Laborversuchen zu anlagentechnischen Komponenten.							
	<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>							
	a) 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.							
	b) In den Laboren werden spezielle Inhalte nochmals praktisch vertieft, um neben der Theorie auch die Charakteristika von Komponenten und das Betriebsverhalten kennenzulernen.							
4	<b>Inhalte</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermische Behaglichkeit</li> <li>- Heizlastberechnung, DIN EN 12831</li> <li>- Heizkörperauslegung, VDI 6030</li> <li>- Rohrnetzberechnung und hydraulischer Abgleich, VDI 2073</li> <li>- Pumpenauslegung</li> <li>- Versuch 1: Wärmeübertrager</li> <li>- Versuch 2: Stellventil</li> <li>- Versuch 3: Pumpenkennlinie</li> <li>- Versuch 4: Schnelldampferzeuger</li> <li>- Versuch 5: Wärmepumpe und Geothermie</li> <li>- Versuch 6: Leistungsprüfung Heizkörper</li> </ul>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Vorlesung Strömungslehre und Kenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	a) Klausur, 90 Minuten (benotet) b) Teilnahme an 3 Versuchen, inkl. Kurzbericht, Vor- und Nachbesprechung (jeweils mit Vortrag) und Endbericht (unbenotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB Verwendung in den Modulen Rationelle Energieverwendung, Heizungs- und Klimatechnik 2							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr.-Ing. T. Rohrbach; Prof. Dr.-Ing. M. Tritschler							

9	<b>Literatur</b> 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
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 01.04.2019

## Modul 1228 – Klimatechnik 1

1	<b>Modulnummer</b> 1228	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 4	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 180	<b>ECTS Punkte</b> 6
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Klimatechnik 1 b) Labor Klimatechnik		Vorlesung, Übung Labor		(SWS) 4 2	(h) 60 30	(h) 90	deutsch
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	Vermittlung der Grundlagen für die Planung/Auslegung von Lüftungstechnischen und Klimatechnischen Systemen.							
	<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>							
	a) Kenntnisse über die planungstechnischen Grundlagen; Durchführung der für die Auslegung von Lüftungs- und Klimatechnischen Anlagen erforderlichen Berechnungen. In den Laboren werden spezielle Inhalte nochmals praktisch vertieft, um neben der Theorie auch die Charakteristika von Komponenten und das Betriebsverhalten kennenzulernen. Anwendung der Berechnungsmethoden							
	b) - Versuch 1: Ventilatorprüfstand - Versuch 2: Wärmerückgewinner - Versuch 3: Luftleitungsnetze - Versuch 4: Schallmessungen und Volumenstrommessung							
4	<b>Inhalte</b>							
	- Grundlagen der Lüftungstechnik - h, x - Diagramm - Lastberechnungen - Grundlagen der Raumluftströmung - Ermittlung der Luftbedarfs - Auslegung der thermodynamischen Bauelemente - Luftleitungsnetzauslegung - Ventilatorauslegung							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Vorlesungen Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	a) Klausur, 90 Minuten (benotet) b) 2 Versuche erfolgreich mit Bericht (unbenotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB Verwendung in den Modulen Rationelle Energieverwendung, Heizungs- und Klimatechnik 2							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr.-Ing. K.-J. Albers; Prof. Dr.-Ing. U. Eser							
9	<b>Literatur</b>							
	Albers, K.-J. (Hrsg.): Recknagel, Sprenger, Albers. Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik. 79. Aufl. Augsburg: ITM-Verlag, 2018. Skript zur Vorlesung							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b>							
	01.04.2019							

## Modul 1229 – Sanitärtechnik 1

1	<b>Modulnummer</b> 1229	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 4	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 180	<b>ECTS Punkte</b> 6
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Sanitärtechnik 1 b) Labor Sanitärtechnik		Vorlesung, Übung Labor		(SWS) 4 2	(h) 60 30	(h) 90	deutsch
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	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.							
	<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>							
	a) Kenntnisse über Planung, Bau und Betrieb von Sanitäreinrichtungen unter besonderer Berücksichtigung hygienischer und wirtschaftlicher Erfordernisse. b) Durchführung und Auswertung von Messungen an sanitärtechnischen Geräten und Einrichtungen. Sichtbarmachung der Strömungs- und Druckverhältnisse in einer Entwässerungsanlage durch Feldversuche.							
4	<b>Inhalte</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen über die Planung sanitärtechnischer Anlagen: Projektpläne, Baupläne, behördliche Auflagen und Vorgaben, Vorgaben des Wasserversorgungsunternehmens, Ausstattung von Sanitärräumen, Raumbuch, Trinkwasserbehandlungsanlagen, Installationsarten</li> <li>- 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</li> <li>- Berechnung von Trinkwasserrohrnetzen</li> <li>- Warmwasserversorgung: Anforderungen unter den Gesichtspunkten von Hygiene, Komfort und Sicherheit, Auslegung von Trinkwassererwärmungs-Anlagen</li> <li>- Abwasserleitungen in Gebäuden und auf Grundstücken: Anforderungen, Verlegeregeln, Dimensionierung</li> </ul>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	keine							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	a) Klausur, 90 Minuten (benotet) b) Bericht (unbenotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr.-Ing. H. Messerschmid							
9	<b>Literatur</b>							
	Vorlesungsmanuskript, Regelwerke DIN, DVGW, VDI							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b>							
	01.04.2019							

## Modul 1230 – Rationelle Energieverwendung

1	Modulnummer 1230	Studiengang GUB/VMP	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 120	ECTS Punkte 4
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Rationelle Energieverwendung		Vorlesung mit Übung		(SWS) 4	(h) 60  [1 SWS = 15h]	(h) 60	deutsch
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	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“.							
	<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>							
	S. o.							
4	<b>Inhalte</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zielsetzung und Wirkweise der EnEV und EEWärmeG bzw. des GEG</li> <li>- Bilanzierungsmethodik von DIN V 4108-6, DIN V 4701-10 sowie DIN V 18599</li> <li>- Berechnung des Jahresheizwärmebedarfs</li> <li>- Effizienzbewertung von heiztechnischen Anlagen</li> <li>- Effizienzbewertung von Lüftungsanlagen</li> <li>- Effizienzbewertung von Trinkwassererwärmungsanlagen</li> <li>- Effizienzbewertung von Anlagen zur Gebäudekühlung</li> <li>- primärenergetische Bewertung von stromerzeugenden Anlagen</li> <li>- PE-Faktoren von Fernwärme- und Quartierkonzepten</li> <li>- Praxisbeispiele und Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> </ul>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Module Heizungstechnik 1, Klimatechnik 1, Vorlesungen Thermodynamik 1, 2							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	a) Klausur, 90 Minuten (benotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Prof. Dr.-Ing. H. Hüppelshäuser							
9	<b>Literatur</b>							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b>							
	01.04.2019							

## Modul 1709 – Praktisches Studiensemester

1	<b>Modulnr.</b> 1709	<b>Studiengang</b> VMP	<b>Semester</b> 5	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 780	<b>ECTS Credits</b> 26
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit (SWS) (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>ECTS Credits</b>
	a) Betriebliche Praxis b) c) d) e) f)		Projektarbeit					26
3	<b>Qualifikationsziel-Matrix</b>		<b>Fachkompetenz</b>	<b>Methodenkompetenz</b>	<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b>			
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Erschaffen und Erweitern		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
4	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul> <p>•</p> <p><b>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ihr bisher im Studium erlerntes Wissen projektbezogen einsetzen.</li> </ul> <p><b>Anwenden (Fertigkeiten)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgaben- und Problemstellungen in die richtigen Fachgebiete einordnen und erworbene Qualifikationen anwenden.</li> </ul> <p><b>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eigenständig eine ingenieurmäßige Fragestellung analysieren und unter Anwendung der bislang im Studium erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen lösen und ihr Vorgehen begründen,</li> <li>Lösungen und Lösungsansätze analysieren und bewerten.</li> </ul> <p><b>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemstellung lösen und Lösungsweg begründen,</li> <li>soziale Kompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Kollegen erwerben.</li> <li>gemäß der betrieblichen Gegebenheiten kommunizieren um erforderliche Schnittstellen im Unternehmen aufzubauen.</li> <li>aktiv das Thema vorantreiben und dabei die eigene Selbstwirksamkeit erfahren,</li> <li>angemessene Dokumente und Schriftstücke erstellen.</li> </ul>							
5	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Vermittlung von Praxiserfahrung und einem praktischen Zugang zum Projektmanagement</p>							
6	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Semester 1-4</li> </ul> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>							
7	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Bericht, Präsentation, Tätigkeitsnachweis</p>							

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

## Modul 1263 – Effizienter Anlagenbetrieb

1	<b>Modulnummer</b> 1263	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 6	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 300	<b>ECTS Punkte</b> 10
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
					<b>(SWS)</b>	<b>(h)</b>	<b>(h)</b>	
	a) Regelungsstrategien		Vorlesung, Übung		2	30	150	deutsch
	b) Labor Regelungstechnik 2		Labor		2	30		
	c) Hydraulische Netztechnik		Vorlesung		4	60		
	d) Gebäudeautomation		Vorlesung		2	30		
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	<p>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.</p> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <p>a) Regelungsstrategien s. u.  b) s.u.  c) Hydraulische Netztechnik s.u.  d) Gebäudeautomation s. u.</p>							
4	<b>Inhalte</b>							
	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>c) Hydraulische Netztechnik: Beschreibung hydraulischer Netze durch Parallel- und Reihenschaltungen von Widerständen. Darstellung des Betriebsverhaltens von hydraulischen Widerständen, Pumpen und Netzen im <math>p, V \cdot t</math>-Diagramm (positive und negative Differenzdrücke und Volumenströme im 4-Quadranten-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.</p> <p>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.</p>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Module Heizungstechnik 1, Mess- und Regelungstechnik, Klimatechnik 1							

6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a), c) gemeinsame Klausur, 90 Minuten (benotet)  b) Bericht (unbenotet)  d) Klausur, 60 Minuten (benotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/GUB</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. R. Grob, Prof. Dr.-Ing. M. Tritschler, Prof. Dipl.-Ing. G. Fetzer</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>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.</p>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b></p> <p>01.04.2019</p>

**Modul 1706 – Wahlfach (Heizungstechnik 2 oder Klimatechnik 2)**

1	<b>Modulnr.</b> 1706	<b>Studiengang</b> VMP	<b>Semester</b> 6	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 120	<b>ECTS Credits</b> 4
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit (SWS) (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>ECTS Credits</b>
	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	<b>Qualifikationsziel-Matrix</b>		<b>Fachkompetenz</b>	<b>Methodenkompetenz</b>		<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b>		
	Erinnern und Verstehen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	Anwenden		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	Analysieren und Bewerten		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	Erschaffen und Erweitern		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
4	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	Siehe Folgende Modulbeschreibung: Modul 1233 – Heizungs- und Klimatechnik 2							
5	<b>Inhalte</b>							
	Siehe Folgende Modulbeschreibung: Modul 1233 – Heizungs- und Klimatechnik 2							
6	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe Folgende Modulbeschreibung: Modul 1233 – Heizungs- und Klimatechnik 2</li> </ul>							
7	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	Klausur, 90 Minuten (benotet)							

8	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP Als Wahlfach kann entweder aus dem Modul 1233 der Fakultät GU „Heizungstechnik 2“ oder „Klimatechnik 2“ gewählt werden.</p>
9	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Albers; Prof. Dr.-Ing. Eser; Prof. Dr.-Ing. Tritschler</p>
10	<p><b>Literatur</b></p> <p>Siehe Folgende Modulbeschreibung: Modul 1233 – Heizungs- und Klimatechnik 2</p>
11	<p><b>Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs</b></p> <p>Vermittlung der Grundlagen für die Planung/Auslegung von Lüftungstechnischen und Klimatechnischen Systemen</p> <p>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.</p>
12	<p><b>Letzte Aktualisierung</b></p> <p>20.11.2014</p>

## Modul 1233 – Heizungs- und Klimatechnik 2

1	<b>Modulnummer</b> 1233	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 6	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Wahl	<b>Workload (h)</b> 240	<b>ECTS Punkte</b> 8
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Heizungstechnik 2 b) Klimatechnik 2		Vorlesung, Übung Vorlesung, Übung		(SWS) 4 4	(h) 60 60	(h) 120	deutsch
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>							
	<p>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.</p> <p><b>Lern- und Qualifikationsziele</b></p> <p>Kenntnisse über die planungstechnischen Grundlagen; Durchführung der für die Auslegung von heizungs- und klimatechnischen Anlagen erforderlichen Berechnungen. Vgl. auch Inhalte.          Anwendung der Berechnungsmethoden.</p>							
4	<b>Inhalte</b>							
	<p>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: Verbrauchswernerfassungskonzepte und Monitoring Systemüberblick.</p> <p>b) Klimatechnik 2 :          Komponenten von RLT-Anlagen, Anlagensysteme und -funktionen, Energierückgewinnung, Energieeffizienz von RLT-Anlagen, Raumluftrömungen</p>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Vorlesungen Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung, Module Heizungstechnik 1, Klimatechnik 1							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>							
	<p>a) Klausur, 90 Minuten (benotet)          b) Klausur, 90 Minuten (benotet)</p>							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>							
	Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>							
	Tritschler; Albers; Eser							
9	<b>Literatur</b>							
	<p>Albers, K.-J. (Hrsg.): Recknagel, Sprenger, Albers. Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik. 78. Aufl. München: Deutscher Industrieverlag, 2017.          Skript zur Vorlesung</p>							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b>							
	01.04.2019							

## Modul 3605 – Fertigungstechnik (MB 3605 ohne Labor)

1	<b>Modulnr.</b> 1707	<b>Studiengang</b> VMP	<b>Semester</b> 6	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 120	<b>ECTS Credits</b> 4
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit (SWS) (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>ECTS Credits</b>
	a) Fertigungstechnik b) c) d) e) f)		Vorlesung mit Übungen		deutsch	4 60	60	4
3	<b>Qualifikationsziel-Matrix</b>		<b>Fachkompetenz</b>	<b>Methodenkompetenz</b>	<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b>			
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Analysieren und Bewerten		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Erschaffen und Erweitern		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>einen grundlegenden Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik vorweisen. Sie erlernen die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren der Fertigungstechnik.</li> </ul> <b>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Grundlagen der Fertigungstechnik und ihre Qualitätsmerkmale erklären und veranschaulichen,</li> <li>den Ablauf der Stahlerzeugung umreißen,</li> <li>die wesentlichen Verfahren in der Metallbearbeitung, wie Urformen, Umformen, Trennen und Fügen, beschreiben,</li> <li>die Grundlagen der Kunststoffverarbeitung und des Beschichtens beschreiben.</li> </ul> <b>Anwenden (Fertigkeiten)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>geeignete Metallbearbeitungsverfahren nach Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen auswählen.</li> </ul> <b>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul> <b>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>							
5	<b>Inhalte</b> Grundlagen der Fertigungstechnik, Qualitätsmerkmale, Stahlerzeugung, Urformen, Umformen, Trennen und Fügen in der Metallbearbeitung, Kunststoffverarbeitung, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Beschichten							
6	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Nach Studien- und Prüfungsordnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul> Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>							
7	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Klausur, 90 Minuten							
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/MBB							
9	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Thomas Hörz							

10	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner-Verlag</li><li>· Fritz, Schulze: Fertigungstechnik, Springer-Verlag</li><li>· Böge: Handbuch Maschinenbau, Vieweg-Verlag</li></ul>
11	<b>Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Grundlegender Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik</li><li>· Erlernen der wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren in der Fertigungstechnik</li></ul>
12	<b>Letzte Aktualisierung</b> 20.11.2014

**Modul 3608 – Werkstoffe 2 (MB 3608 ohne Labor)**

1	<b>Modulnr.</b> 1708	<b>Studiengang</b> VMP	<b>Semester</b> 6	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 120	<b>ECTS Credits</b> 4
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit (SWS) (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>ECTS Credits</b>
	a) Werkstofftechnik 2 b) c) d) e) f)		Vorlesung mit Übungen		deutsch	3 45	45	3
3	<b>Qualifikationsziel-Matrix</b>		<b>Fachkompetenz</b>	<b>Methodenkompetenz</b>	<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b>			
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Erschaffen und Erweitern		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul> <p><b>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen den Aufbau und die Eigenschaften von modernen Werkstoffen,</li> <li>kennen die Grundlagen zur Wärmebehandlung sowie Kalt- und Warmumformung,</li> <li>verstehen fortgeschrittene Methoden der Werkstoffprüfung und Schadensanalyse.</li> </ul> <p><b>Anwenden (Fertigkeiten)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wählen Werkstoffe anwendungsbezogen richtig aus.</li> </ul> <p><b>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakterisieren Werkstoffeigenschaften (Gefüge-Eigenschaften-Korrelation).</li> </ul> <p><b>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>transferieren die gelernten Kenntnisse auf neue Werkstoffe und Verfahrenstechnologien einschließlich einer anwendungsoptimierten Werkstoffauswahl.</li> </ul>							
5	<p><b>Inhalte</b></p> <p>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.</p>							
6	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffe 1</li> </ul>							
7	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Klausur, 90 Minuten</p>							
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang VMP/MBB</p>							

9	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. sc. techn. Wolfgang Weise</p>
10	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag.</li> <li>· Askeland: Materialwissenschaften, Spektrum-Verlag.</li> <li>· Bergmann: Werkstofftechnik Teil 1 und 2, Hanser-Verlag.</li> <li>· Roos, Maile: Werkstoffkunde für Ingenieure, Springer-Verlag.</li> <li>· Merkel, Thomas: Taschenbuch der Werkstoffe, Fachbuchverlag Leipzig</li> </ul>
11	<p><b>Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Kennenlernen der wichtigsten im Maschinenbau verwendeten Werkstoffe und deren Eigenschaften mit dem Schwerpunkt auf Stähle</li> <li>· Welche Gefügeänderungen treten bei verschiedenen Wärmebehandlungen auf und wie ändern sich dadurch die Werkstoffeigenschaften?</li> <li>· Für welche Anwendungen sind die entsprechenden Werkstoffe besonders geeignet?</li> </ul>
12	<p><b>Letzte Aktualisierung</b></p> <p>20.11.2014</p>

## Modul 1218 – Bachelorarbeit

1	<b>Modulnummer</b> 1218	<b>Studiengang</b> GUB/VMP	<b>Semester</b> 7	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 450	<b>ECTS Punkte</b> 15
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>  a) Bachelorarbeit b) Kolloquium		<b>Lehr- und Lernform</b>  Ausarbeitung Referat		<b>Kontaktzeit</b>  (SWS)   (h) -   20  [1 SWS = 15h]		<b>Selbststudium</b>  (h) 430	<b>Sprache</b>  deutsch
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>  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.  <b>Lern- und Qualifikationsziele</b> a) Wissenschaftliche und selbständige Bearbeitung einer technischen Aufgabenstellung. b) Präsentation und Verteidigung der Bachelorarbeit.							
4	<b>Inhalte</b>  Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet.							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> verpflichtend: Module der Semester 1 und 2, Semester 5 (Praktisches Studiensemester) empfohlen: Module der Semester 3, 4 und 6							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  a) Bericht (benotet) b) Referat (benotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b>  Auf das Modul Abschlussarbeit baut kein weiteres Modul des Studiengangs auf.							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Betreuer/in Bachelorarbeit							
9	<b>Literatur</b>							
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 01.04.2019							