

Bauen + Leben  
Hauptcampus

H O C H  
S C H U L E  
T R I E R

## Gebäude-, Versorgungs- und Energietechnik

Building, Supply and Energy Engineering

# MODULHANDBUCH BACHELOR

„Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik“

„Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik (dual)“

„Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme“

Stand: Sommersemester 2025

letzte Änderung: 30.06.2025  
letzter Bearbeiter: Bühler

Die Verantwortung für Inhalt und Angaben der einzelnen Modulbeschreibungen liegt bei den Modulverantwortlichen.

Alle Angaben ohne Gewähr und ohne Rechtsverbindlichkeit.

Rechtlich bindend ist die Prüfungsordnung in der jeweils gültigen Fassung.

Für den Inhalt angegebener Internetadressen ist der jeweilige Seitenbetreiber verantwortlich. Zum Zeitpunkt der Angabe dieser Adressen waren keinerlei Rechtsverstöße erkennbar. Bei Bekanntwerden einer solchen Rechtsverletzung wird der betroffene Link unverzüglich entfernt.

## Inhaltsverzeichnis

Studienverlauf Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	5
Studienverlauf Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	6
Studienverlauf Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	7
Wahlpflichtfächer	8
Anlagentechnischer Brandschutz	13
Bauphysik	16
Betriebswirtschaftslehre	19
Building Information Modeling	21
Chemie/Wasserchemie	23
Chemische Verfahrenstechnik	25
Elektrotechnik I	28
Elektrotechnik II	31
Energiespeicher	33
Energiewandlungssysteme	35
Gastechnik I	38
Gastechnik II	40
Grundzüge des Architekten- und Ingenieurrechts	42
Heizungstechnik I	44
Heizungstechnik II	47
Informatik I	50
Informatik II	53
Ingenieurmethoden zur Systemanalyse	55
Kältetechnik	57
Klimatechnik I	60
Klimatechnik II	63
Kraft- und Arbeitsmaschinen	66
Mathematik Grundkurs	68
Mathematik I	70
Mathematik II	72
Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik	75
Mess- und Automatisierungstechnik	77
Methoden wissenschaftlichen Arbeitens	80
Physik	82
Praxisprojekt I	84
Praxisprojekt II	86
Praxissemester	88
Recht I	90
Recht II	92
Regelungstechnik	94
Regenerative Energiesysteme – Klimaschutz und Solarthermie	97
Regenerative Energiesysteme – Biomasse	99
Regenerative Energiesysteme – Windenergie, Geothermie und Wasserkraft	102
Regenerative Energiesysteme – Photovoltaik	104
Sanitärtechnik	106
Technische Fluidmechanik I	108
Technische Fluidmechanik II	110
Technische Mechanik	112

## Modulbeschreibung

Technische Thermodynamik I	115
Technische Thermodynamik II	117
Wärmeübertragung	120
Wasserversorgung I	124
Wasserversorgung II	126
Werkstofftechnik	128

## Studienverlauf Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik

	Semester														Summe		Gewicht	
	1		2		3		4		5		6		7		SWS	LP (ECTS)		
	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)				
<b>Arbeitsmethoden</b>																		
Methoden wissenschaftlichen Arbeitens	4	5																5
Informatik I	4	5																5
<b>Summe</b>		10		0		0		0		0		0		0			10	
<b>Naturwissenschaften</b>																		
Physik	4	5																5
Mathematik I	4	5																5
Mathematik II			4	5														5
Chemie / Wasserchemie			5	5														5
<b>Summe</b>		10		10		0		0		0		0		0			20	
<b>Ingenieurwissenschaften</b>																		
Technische Mechanik	4	5																5
Technische Fluidmechanik I	4	5																5
Technische Thermodynamik I	5	5																5
Technische Fluidmechanik II			4	5														5
Technische Thermodynamik II			5	5														5
Elektrotechnik I			4	5														5
Werkstofftechnik					4	5												5
Wärmeübertragung					5	5												5
Regenerative Energiesysteme – Klimaschutz und Solarthermie					4	5												5
Elektrotechnik II					4	5												5
Wasserversorgung I					5	5												5
Heizungstechnik I					5	5												5
Kraft- und Arbeitsmaschinen							4	5										5
Klimatechnik I							5	5										5
Heizungstechnik II							5	5										5
Gastechnik I							4	5										5
Regelungstechnik							4	5										5
Kältetechnik							5	5										5
Mess- und Automatisierungstechnik											5	5						5
Sanitärtechnik											4	5						5
Regenerative Energiesysteme – Photovoltaik											5	5						5
Energiewandlungssysteme											5	5						5
Klimatechnik II													5	5				5
Anlagentechnischer Brandschutz													4	5				5
<b>Summe</b>		15		15		30		30		0		20		10			120	
<b>Wirtschaft</b>																		
Betriebswirtschaftslehre													4	5				5
<b>Summe</b>		0		0		0		0		0		0		5			5	
<b>sonstige Module</b>																		
Wahlpflichtmodule*				5								10		5				20
Praxissemester										25								0
Abschlussarbeit														10				20
<b>Summe</b>		0		5		0		0		25		10		15			55	
<b>Summe total</b>	29	35	22	30	27	30	27	30		25	19	30	13	30			210	195

Im Umfang von maximal 10 Leistungspunkten (ECTS) können anstelle der Module des Wahlpflichtkatalogs auch Prüfungsleistungen in Modulen anderer Bachelorstudiengänge der Hochschule Trier oder anderer Hochschulen erbracht werden.

\* Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 20 ECTS erbracht werden. Die genannten Belegungszeitpunkte sind als Vorschläge zu verstehen.

## Studienverlauf Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual

	Semester														Gewicht		
	1		2		3		4		5		6		7			Summe	
	SWS	LP(ECTS)	SWS	LP(ECTS)	SWS	LP(ECTS)	SWS	LP(ECTS)	SWS	LP(ECTS)	SWS	LP(ECTS)	SWS	LP(ECTS)		SWS	LP(ECTS)
<b>Arbeitsmethoden</b>																	
Methoden wissenschaftlichen Arbeitens*	4	5															5
Informatik I	4	5															5
<b>Summe</b>		10		0		0		0		0		0		0		10	
<b>Naturwissenschaften</b>																	
Physik	4	5															5
Mathematik I	4	5															5
Mathematik II			4	5													5
Chemie / Wasserchemie			5	5													5
<b>Summe</b>		10		10		0		0		0		0		0		20	
<b>Ingenieurwissenschaften</b>																	
Technische Mechanik	4	5															5
Technische Fluidmechanik I	4	5															5
Technische Thermodynamik I	5	5															5
Technische Fluidmechanik II			4	5													5
Technische Thermodynamik II*			5	5													5
Elektrotechnik I			4	5													5
Werkstofftechnik					4	5											5
Wärmeübertragung*					5	5											5
Regenerative Energiesysteme – Klimaschutz und Solarthermie					4	5											5
Elektrotechnik II					4	5											5
Wasserversorgung I					5	5											5
Heizungstechnik I					5	5											5
Kraft- und Arbeitsmaschinen							4	5									5
Klimatechnik I*							5	5									5
Heizungstechnik II							5	5									5
Gastechnik I							4	5									5
Regelungstechnik							4	5									5
Kältetechnik							5	5									5
Mess- und Automatisierungstechnik										5	5						5
Sanitärtechnik										4	5						5
Regenerative Energiesysteme – Photovoltaik										5	5						5
Energiewandlungssysteme										5	5						5
Klimatechnik II*												5	5				5
Anlagentechnischer Brandschutz												4	5				5
<b>Summe</b>		15		15		30		30		0		20		10		120	
<b>Wirtschaft</b>																	
Betriebswirtschaftslehre													4	5			5
<b>Summe</b>		0		0		0		0		0		0		5		5	
<b>Sonstige Module</b>																	
Wahlpflichtmodule**				5								10		5			20
Praxissemester*										25							0
Abschlussarbeit*														10			20
<b>Summe</b>		0		5		0		0		25		10		15		55	
<b>Summe total</b>	29	35	22	30	27	30	27	30		25	19	30	13	30		210	195

Im Umfang von maximal 10 Leistungspunkten (ECTS) können anstelle der Module des Wahlpflichtkatalogs auch Prüfungsleistungen in Modulen anderer Bachelorstudiengänge der Hochschule Trier oder anderer Hochschulen erbracht werden.

Die mit \* gekennzeichneten Theorie-Praxis-Transfer-Module werden zusammen mit dem Praxispartner gemäß § 6 Absatz 6 und 7 durchgeführt.

\*\* Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 20 ECTS erbracht werden. Die genannten Belegungszeitpunkte sind als Vorschläge zu verstehen.

## Studienverlauf Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme

	Semester														Summe		Gewicht
	1		2		3		4		5		6		7		SWS	LP (ECTS)	
	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)			
<b>Arbeitsmethoden</b>																	
Methoden wissenschaftlichen Arbeitens	4	5															5
Informatik I	4	5															5
<b>Summe</b>		10		0		0		0		0		0		0		0	10
<b>Naturwissenschaften</b>																	
Physik	4	5															5
Mathematik I	4	5															5
Mathematik II			4	5													5
Chemie / Wasserchemie			5	5													5
<b>Summe</b>		10		10		0		0		0		0		0		0	20
<b>Ingenieurwissenschaften</b>																	
Technische Mechanik	4	5															5
Technische Fluidmechanik I	4	5															5
Technische Thermodynamik I	5	5															5
Technische Fluidmechanik II			4	5													5
Technische Thermodynamik II			5	5													5
Chemische Verfahrenstechnik			4	5													5
Elektrotechnik I			4	5													5
Werkstofftechnik					4	5											5
Wärmeübertragung					5	5											5
Regenerative Energiesysteme – Klimaschutz und Solarthermie					4	6											5
Wasserversorgung I					5	5											5
Heizungstechnik I					5	5											5
Regenerative Energiesysteme – Biomasse					5	5											5
Elektrotechnik II					4	5											5
Kraft- und Arbeitsmaschinen							4	5									5
Klimatechnik I							5	5									5
Gastechnik I							4	5									5
Regelungstechnik							4	5									5
Mess- und Automatisierungstechnik											5	5					5
Energiewandlungssysteme											5	5					5
Energiespeicher											4	5					5
Regenerative Energiesysteme – Photovoltaik											5	5					5
Ingenieurmethoden zur Systemanalyse											4	5					5
Regenerative Energiesysteme – Windenergie, Geothermie und Wasserkraft													4	5			5
<b>Summe</b>		15		20		35		20		0		25		5		120	
<b>Wirtschaft</b>																	
Betriebswirtschaftslehre														4	5		5
<b>Summe</b>		0		0		0		0		0		0		5		5	
<b>Sonstige Module</b>																	
Wahlpflichtmodule*								10				5		5			20
Praxissemester										25							0
Abschlussarbeit														10			20
<b>Summe</b>		0		0		0		10		25		5		15			55
<b>Summe total</b>		29	35	26	30	32	35	17	30		25	23	30	8	25		195

Im Umfang von maximal 10 Leistungspunkten (ECTS) können anstelle der Module des Wahlpflichtkatalogs auch Prüfungsleistungen in Modulen anderer Bachelorstudiengänge der Hochschule Trier oder anderer Hochschulen erbracht werden.

\* Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 20 ECTS erbracht werden. Die genannten Belegungszeitpunkte sind als Vorschläge zu verstehen.

## Wahlpflichtfächer

### Wahlpflichtangebot in den Bachelor-Studiengängen der Fachrichtung Gebäude-, Versorgungs- und Energietechnik

x = wählbar, o = nicht wählbar

Stand: 01.04.2025

Modulbezeichnung	Abkürzung	Dozent*in	Sem.	SWS	ECTS	TGA & VT	TGA & VT dual	ET - REE	Anmerkungen
Mathematischer Abendkurs	MATHAK	Neumeister	WS	3	0	x	x	x	Im Prinzip kein Wahlpflichtfach, sondern ein freiwilliger Kurs
Bauphysik und Energieeinsparverordnung	BAUP	Thewes	SS	6	5	x	x	x	
Building Information Modeling	BIM	N.N.	WS	4	5	x	x	x	
Chemische Verfahrenstechnik	ChVT	Reindorf	SS	4	5	x	x	o	
Energiespeicher	ENES	Gossen	SS	4	5	x	x	o	
Gastechnik II	GT II	Döring	WS	4	5	x	x	x	
Grundzüge des Architekten- und Ingenieurrechts	BARE	Massa	WS	4	5	x	x	x	
Informatik II	INFM II	Müller-Eping	SS	4	5	x	x	x	
Ingenieurmethoden zur Systemanalyse	INSY	Gossen	SS	4	5	x	x	o	
Praxisprojekt I	PRAPRO I	Alle	WS+SS	4	5	x	x	x	
Praxisprojekt II	PRAPRO II	Alle	WS+SS	4	5	x	x	x	
Recht I	RECHT I	Seus	SS	4	5	x	x	x	
Recht II	RECHT II	Döring	SS	4	5	x	x	x	
Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik	MTVT	Wilhelm	WS	4	5	x	x	x	
Regenerative Energiesysteme - Biomasse	RE BM	Gossen	WS	5	5	x	x	o	
Regenerative Energiesysteme - Windenergie, Geothermie und Wasserkraft	RE WGW	Bühler	WS	4	5	x	x	o	
Wasserversorgung II	WASV II	Wilhelm	SS	5	5	x	x	x	
Kältetechnik	KÄTE	Massa	WS	5	5	o	o	x	
Anlagentechnischer Brandschutz	BRAND	Massa	WS	4	5	o	o	x	
Heizungstechnik II	HT II	Gossen	SS	5	5	o	o	x	
Klimatechnik II	KLIM II	Massa	SS	5	5	o	o	x	
Sanitärtechnik	SANT	Freydag	SS	4	5	o	o	x	

**ANMERKUNG:** Das Modulangebot kann sich aus organisatorischen Gründen von Semester zu Semester verändern.



## Abschlussarbeit

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-1100		7.	10		1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Alle Professor*innen der Fachrichtung			Alle Professor*innen der Fachrichtung		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Die Abschlussarbeit wird üblicherweise in Deutsch verfasst. Durch die Prüfenden kann eine andere Sprache zugelassen werden.					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Gemäß Prüfungsordnung					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Eigenständiges Arbeiten		nach Bedarf	10 Wochen	10 Wochen	
Vortrag über die Abschlussarbeit		0,5 h			
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen ihres Fachgebietes nachgewiesen,</li> <li>• verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden ihres Fachgebietes,</li> <li>• sind in der Lage ihr Wissen vertikal, horizontal und lateral zu vertiefen,</li> <li>• haben Kenntnisse auf dem Stand der Fachliteratur aber zugleich einige vertiefte Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung,</li> <li>• sind in der Lage, ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden und Problemlösungen und Argumente in ihrem Fachgebiet zu erarbeiten und weiterzuentwickeln,</li> <li>• können relevante Informationen, insbesondere in ihrem Studienprogramm sammeln, bewerten und interpretieren,</li> <li>• können daraus wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten, die gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse berücksichtigen,</li> <li>• können selbständig weiterführende Lernprozesse gestalten,</li> <li>• haben die Fähigkeit erworben, fachbezogene Positionen und Problemlösungen zu formulieren und argumentativ zu verteidigen und sich mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auszutauschen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse einer Aufgabenstellung,</li> <li>• Zielsetzung,</li> <li>• Entwicklung eines theoretischen und methodischen Ansatzes für die Lösung einer Problemstellung,</li> <li>• Entwicklung und Durchführung eines Arbeitsplanes,</li> <li>• Bearbeitung einer Problemstellung mit wissenschaftlichen Methoden,</li> <li>• Literaturrecherche,</li> <li>• Bewertung von Ergebnissen, Schlussfolgerungen,</li> <li>• Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit.</li> </ul> <p>Die dual Studierenden absolvieren dieses Modul i.d.R. beim jeweiligen Kooperationspartner.</p>					

Literatur / Lernhilfen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weber: Die erfolgreiche Abschlussarbeit für Dummies, Wiley-VCH Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten, Springer Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Balzert: Wissenschaftliches Arbeiten, W3L-Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Bänsch: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Theisen+Theisen: Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit, Vahlen Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Karmasin+Ribing: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen, UTB Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• May: Kompaktwissen Wissenschaftliches Arbeiten: Eine Anleitung zu Techniken und Schriftform, Reclam Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Kommeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: Für Bachelor, Master und Dissertation, UTB Verlag (aktuelle Auflage)</li> </ul>
Sonstiges
<p>Das Thema der Arbeit wird von der betreuenden Professorin bzw. dem betreuenden Professor der Fachrichtung bei der Anmeldung der Arbeit ausgegeben. Ausgabe- und Abgabezeitpunkt werden im Anmeldeformular schriftlich festgehalten. Frei gewählte Themen - zum Beispiel in Kooperation mit Unternehmen - sind möglich, aber vorab mit der betreuenden Professorin bzw. dem betreuenden Professor abzustimmen und das Einverständnis einzuholen. Vorgaben zu Form und Umfang machen die Betreuer*innen.</p> <p>Das Erstgutachten übernimmt die betreuende Professorin bzw. der betreuende Professor der Fachrichtung. Unternehmensbetreuer*innen können das Zweitgutachten übernehmen, sofern Sie eine dem Bachelor-Abschluss vergleichbare Qualifikation haben und zur bzw. zum Prüfenden der HS Trier ernannt wurden.</p>

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	- : -	- : -	- : -	- : -
mündliche Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -	- : -	- : -	- : -
Seminar-/Hausarbeit	100 %	100 %	100 %	- : -
Kolloquium	- : -	- : -	- : -	- : -

Projektpräsentation	0 %	0 %	0 %	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
<b>Bewertung</b>				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung, erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Abschlussvortrag			
Gewichtung der Note	entsprechend der <u>doppelten</u> Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Anlagentechnischer Brandschutz

(ehemals Schall- und Brandschutz)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0601	BRAND	7.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Beate Massa			Prof. Dr.-Ing. Beate Massa		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, eine qualifizierte Einschätzung zu den vier Säulen des Brandschutzes zu geben und selbst die Grundlegenden Voraussetzungen des Brandschutzes in einer Planung zu berücksichtigen.</p> <p>Mit dem Erreichen der Kompetenzziele erhalten die Studierenden grundlegende Aussagen und Kenntnisse, zum Aufbau des strukturierten Brandschutzes in der rechtlichen Einbindung. Im Rahmen ein Team fördernden Arbeitsumfelds werden die praktischen Umsetzungen der vielfältigen Anforderungen ausgearbeitet und alternative, gleichwertige Lösungen mitdiskutiert.</p> <p>Die Anwendung des baulichen und technischen Brandschutzes und der umfangreichen Lösungsmöglichkeiten für eine Projektaufgabe werden ausführlich behandelt. Anschließend werden die Fähigkeiten für den Einsatz und der Abschätzung zum notwendigen umzusetzenden Aufwands für die vier Säulen des Brandschutzes erlangt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baulicher Brandschutz</li> <li>• Anlagentechnischer Brandschutz</li> <li>• Organisatorischer Brandschutz</li> <li>• Abwehrender Brandschutz</li> </ul> <p>Weiterhin wird an Hand von Beispielen die Bedeutung des Zusammenspiels der baulichen und technischen Voraussetzungen für einen funktionierenden Brandschutz aufgezeigt. Beispielhaft wird die Funktionsweise eine Brandfall-Steuermatrix thematisiert.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>Es werden folgende Themen bei erfolgreicher Teilnahme der Studierenden inhaltlich vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen des anlagentechnischen Brandschutzes anzuwenden,</li> <li>• die grundlegende Verankerung des baulichen und technischen Brandschutzes in der MBO, M-LAR, M-LüAR und den daraus resultierenden Anforderungen an die TGA zu verstehen:</li> </ul>					

- wichtige Aspekte des baulichen Brandschutzes verstehen und Anwenden:
  - Anforderungen der MBO
  - Gebäudeklassen
  - Brandabschnitte
  - Brandlast, Branddauer, Brandausbreitung
- Wichtige Aspekte des technischen Brandschutzes verstehen und anwenden:
  - Rohrleitungen und Luftkanäle unter Einhaltung der brandschutztechnischen Bestimmungen in Gebäuden zu verlegen,
  - NRA, MRA, RWA, Nachströmöffnungen und Entrauchungsanlagen zu planen und auszulegen,
  - Löschwasseranlagen zu planen und einzuordnen
  - Weitere technische Einrichtungen mit Auswirkungen auf den Brandschutz, z. B. Aufzugsanlagen
- Brandschutz in komplexen Gebäuden und vernetzte TGA in einem Brandschutz-Konzept umzusetzen:
  - BMA, Bedeutung, Detektionsarten, Weiterleitungen
  - ELA, Sprachverständlichkeit
  - Brandfallsteuermatrix

**Literatur / Lernhilfen**

- Einschlägigen Normen, Richtlinien und Verordnungen
- Musterleitungsanlagenrichtlinie
  - Musterlüftungsanlagenrichtlinie
  - Fachbücher:
    - Praxishandbuch Brandschutz im Bestand, Rolf Heidelberg, Verlag Feuer Trutz
    - Brandschutz-Wegweiser: Technischer Brandschutz und Brandschutzsysteme, Autor: Siemens AG, Verlag Publicis
    - o Brandschutz im Bestand, Rechtssichere Beurteilung von Neubau und Bestand, Autor: Stefan Koch, Verlag Feuer Trutz
    - o Brandschutzplanung Für Architekten und Ingenieure, Autor: Löbber, Kempen, Verlag Feuer Trutz
    - o Brandschutz im Bestand, Rechtssichere Beurteilung von Neubau und Bestand, Autor: Stefan Koch, Verlag Feuer Trutz
    - o Praxiswissen Brandschutz - Brandfallmatrix: Schneller Einstieg und kompaktes Wissen, Autoren: Martin Rozak, Markus Kraft, Verlag Feuer Trutz
    - o Brandschutzfibel, Autor Adam Merschbacher; Verlag Springer Verlag

**Sonstiges**

**Studiengangspezifika**

	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
<b>Modulart</b>				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Prüfungsformen und Gewichtung</b>				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	- :-	- :-	- :-	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	70 %	70 %	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	30 %	30 %	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
<b>Bewertung</b>				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung Seminararbeit sowie mit bestanden bewertete Prüfungsvorleistung Präsentation. Die Anwesenheitspflicht ist dann erfüllt, wenn an mindestens 80% der Übung eine Anwesenheit nachgewiesen wurde.			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Bauphysik

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0602	BAUP	4.	5	6 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr. Andreas Thewes			Prof. Dr. Andreas Thewes		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Mathematik I+II, Physik, Wärmeübertragung					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		4 SWS / 60 h	30 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	30 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bauphysikalische Vorgänge zu verstehen und zu erläutern,</li> <li>• Nachweise des Wärme- und Feuchteschutzes zu führen,</li> <li>• Wesentliche Inhalte der aktuell gültigen Fassung des Gebäudeenergiegesetzes anzugeben,</li> <li>• die Historie zur Entstehung des Gebäudeenergiegesetzes zu erklären,</li> <li>• den Jahresheizwärmebedarf eines Wohngebäudes zu berechnen</li> <li>• die Nachweisführung bei der Erstellung von Energieausweisen für Wohngebäude zu verstehen</li> <li>• bauphysikalische Messgeräte (Thermografie, U-Wertmessung, Luftdichtheitstest) anzuwenden</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundlagen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wärmeschutz:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen winterlicher Wärmeschutz,</li> <li>▪ U-Wert Berechnung,</li> <li>▪ Luftdichtheit der Gebäudehülle</li> <li>▪ Grundlagen sommerlicher Wärmeschutz</li> </ul> </li> <li>○ Feuchteschutz:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wasserdampfdiffusion,</li> <li>▪ Tauwasser im Bauteil,</li> <li>▪ Tauwasser auf Oberflächen</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Energieeinsparverordnung in der gültigen Fassung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rechtliche Grundlagen (EU-Direktive über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden)</li> <li>○ Historie des Gebäudeenergiegesetzes</li> <li>○ Anwendung der DIN 18599</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen des Effizienzhauses:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anforderungen an energieeffiziente Gebäude, solares Bauen</li> <li>○ Mögliche Konstruktionen der energieeffizienten Gebäudehülle</li> <li>○ Wärmedämmmaterialien</li> <li>○ Konstruktionen mit Innendämmung</li> <li>○ Wärmebrücken und deren Vermeidung, sowie Grundlagen der Berechnung anhand von Wärmebrückenkatalogen</li> </ul> </li> </ul>					

- Solare Verschattungsmöglichkeiten
- Thermischer Komfort
- weitere Berechnungen:
  - Rechnerischer Nachweis eines Wohngebäudes
  - Nachweis Wärmebrücken über Gleichwertigkeitsnachweis
  - Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes
- Informationsüberblick über Fördermöglichkeiten (z.B. KfW, Bafa) im Wohnungsbausektor
- Messtechnik:
  - Luftdichtheitstest
  - Thermografie
  - U-Wert-Bestimmung von Fassaden im Bestand

**Literatur / Lernhilfen**

- Willems: Praxisbeispiele Bauphysik (aktuelle Auflage)
- Schneider: Bautabellen für Ingenieure (aktuelle Auflage)
- Willems: Formeln und Tabellen Bauphysik (aktuelle Auflage)

**Sonstiges**

**Studiengangspezifika**

	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
<b>Modulart</b>				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Prüfungsformen und Gewichtung</b>				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- : -
mündliche Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -	- : -	- : -	- : -
Seminar-/Hausarbeit	- : -	- : -	- : -	- : -
Kolloquium	- : -	- : -	- : -	- : -
Projektpräsentation	- : -	- : -	- : -	- : -
Referat	- : -	- : -	- : -	- : -
Portfolio	- : -	- : -	- : -	- : -

praktische Prüfung	-:-	-:-	-:-	-:-
<b>Bewertung</b>				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Betriebswirtschaftslehre

(ehemals Betriebswirtschaftslehre I)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0901	BWL	7.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping			Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende betriebswirtschaftliche Entscheidungen in Unternehmen zu verstehen,</li> <li>• Problemstellungen der Betriebswirtschaftslehre zu erkennen und zu bewerten.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einleitung,</li> <li>○ Begriffe,</li> <li>○ Ziele von Unternehmen</li> </ul> </li> <li>• Konstitutive Entscheidungen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Standortentscheidungen,</li> <li>○ Rechtsformentscheidungen,</li> <li>○ Zwischenbetriebliche Zusammenarbeit</li> </ul> </li> <li>• Unternehmensführung:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Strategisches Management,</li> <li>○ Marketing (Einführung),</li> <li>○ Controlling (Einführung)</li> </ul> </li> <li>• Rechnungs- und Finanzwesen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Investition</li> </ul> </li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Junge, P.: BWL für Ingenieure – Grundlagen, Fallbeispiele, Übungsaufgaben. Springer Verlag, 2012</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Building Information Modeling

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0603	BIM		5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
N.N.			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Grundkenntnisse in CAD, Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Klimatechnik, Kältetechnik					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Grundgedanken vom Building Information Modeling (BIM) und dessen Bedeutung für die Projektentwicklung sowie die Zusammenhänge, Schnittstellen und Abhängigkeiten der Technischen Gebäudeausrüstung zu anderen am Bau beteiligten Disziplinen, die erforderlich sind, um fachübergreifend und interdisziplinär zu arbeiten, zu verstehen,</li> <li>• einen Informationsfluss zwischen den Gewerken und Baubeteiligten zu analysieren, integral und vernetzt zu konzipieren und hierfür geeignete Software-Anwendungen zu bedienen sowie die zugrunde liegende Planungsmethode von BIM anwenden.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIM-Einführung, Grundsätze und Prozesse             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definition,</li> <li>○ Motivation,</li> <li>○ Vorteile,</li> <li>○ Schwierigkeiten von BIM</li> </ul> </li> <li>• Übersicht über vorhandene Richtlinien und Normen</li> <li>• Arbeiten mit BIM             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erforderliche Informationen im BIM-System,</li> <li>○ Informationsmanagement,</li> <li>○ Bedeutung und Informationsinhalt von Gesamtmodellen und Bauwerksmodellen (Fachmodell),</li> <li>○ Anforderungen an Datenaustauschformate/IFC Schnittstellen (ISO 16739),</li> <li>○ Koordinierungsmodell/Clash-Detection</li> </ul> </li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungsbericht "BIM-Leitfaden für Deutschland"</li> <li>• Essig, B; BIM und TGA, Beuth Verlag (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	- :-	- :-	- :-	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	70 %	70 %	70 %	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	30 %	30 %	30 %	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Chemie/Wasserchemie

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0102	CHEM	2.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm			Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Mathematik I					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		4 SWS / 60 h	60 h	150 h	
Labor		1 SWS / 15 h	15 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundgesetze und die grundlegenden Begriffe der allgemeinen Chemie anzuwenden,</li> <li>• einfache stöchiometrische und wasserchemische Berechnungen auszuführen,</li> <li>• die Auslegung mechanischer und chemischer Wasseraufbereitungsverfahren vorzunehmen,</li> <li>• Membrananlagen zu dimensionieren,</li> <li>• eine Werkstoffauswahl für den Trinkwasser-Rohrleitungs- und Apparatebau nach korrosionschemischen Kriterien vorzunehmen.</li> <li>• Denitrifikation, Korrosion in Trinkwassersystemen</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffarten, Atomarer Aufbau der Materie,</li> <li>• Chemische Bindung, Grundgesetze der allgemeinen Chemie,</li> <li>• Typen anorganischer Reaktionen,</li> <li>• Wasserchemie, wasserchemische Berechnungen,</li> <li>• Mechanische Aufbereitungsverfahren, Physikalische Aufbereitungsverfahren, Chemische Aufbereitungsverfahren,</li> <li>• Meerwasserentsalzung, Desinfektion,</li> <li>• Denitrifikation, Korrosion in Trinkwassersystemen</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasseraufbereitung; S. Wilhelm, Springer-Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Pfestorf, Chemie (aktuelle Auflage)</li> <li>• Blumenthal, Linke, Vieth, Chemie (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	0 %	0 %	0 %	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung, erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor. Die Studienleistung ‚Labor‘ umfasst die eigenständige Durchführung von Versuchen im Labor sowie deren schriftliche Dokumentation.			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

# Chemische Verfahrenstechnik

(Grundlagen)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0209	CHVT	2.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf			Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Thermodynamik, Fluidmechanik, Grundkenntnisse der Chemie					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit dem Periodensystem der Elemente umzugehen,</li> <li>• molare Massen von Verbindungen zu berechnen,</li> <li>• verschiedene Konzentrationsangaben ineinander umzurechnen,</li> <li>• Bindungsarten zu nennen und mit eigenen Worten zu erläutern,</li> <li>• einfache organische Verbindungen zu benennen,</li> <li>• Strukturformeln anzugeben,</li> <li>• Reaktionsgleichungen zu formulieren und stöchiometrisch auszugleichen,</li> <li>• Grundgrößen der chemischen Thermodynamik zu verstehen,</li> <li>• Reaktionsenthalpien zu berechnen,</li> <li>• endo- und exotherme Reaktionen zu unterscheiden,</li> <li>• Ansätze für die Reaktionsgeschwindigkeit zu formulieren,</li> <li>• die Ordnung einer Reaktion anzugeben,</li> <li>• Stoßzahl und Aktivierungsenergie zu erklären,</li> <li>• Konzentrations-Zeit-Verläufe zu berechnen,</li> <li>• das chemische Gleichgewicht zu beschreiben,</li> <li>• das Massenwirkungsgesetz zu formulieren,</li> <li>• einfache chemische Gleichgewichte zu berechnen,</li> <li>• chemische Reaktionen anhand von Umsatz, Ausbeute und Selektivität zu bewerten,</li> <li>• Massen-, Energie- und Stoffbilanzen chemischer Reaktoren zu verstehen,</li> <li>• ideale Reaktoren zu berechnen und auszugleichen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atomaufbau,</li> <li>○ Periodensystem,</li> <li>○ Chemische Bindung,</li> <li>○ Chemische Formeln,</li> <li>○ Organische + Anorganische Chemie</li> </ul> </li> <li>• Chemische Reaktionen</li> </ul>					

- Reaktionsgleichung,
- Stöchiometrie,
- Reaktionsenthalpie,
- Reaktionsarten,
- Reaktionsmechanismen
- Chemische Thermodynamik
  - Zustands- und Prozessgrößen
  - Entropie
  - Gibbs-Energie
  - Standardbildungsenthalpie
- Chemische Kinetik
  - Reaktionsgeschwindigkeit
  - Reaktionsordnung
  - Stoßtheorie
  - empirische Berechnungsansätze
- Chemisches Gleichgewicht
  - Bedeutung
  - Rechenmethoden
- Chemische Reaktoren
  - Charakterisierungsgrößen
  - Betriebsweisen
  - idealer Rührkessel
  - ideales Strömungsrohr

**Literatur / Lernhilfen**

- Vorlesungsunterlagen, Begleitmaterial, Übungen, Musterklausuren aus stud.ip
- Moore: Chemie für Dummies (aktuelle Auflage)
- Atkins, de Paula: Physikalische Chemie (aktuelle Auflage)
- NIST Chemistry WebBook: <http://webbook.nist.gov/chemistry/>
- ChemgaPedia: [www.chemgapedia.de](http://www.chemgapedia.de)

**Sonstiges**

**Studiengangspezifika**

	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
<b>Modulart</b>				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Prüfungsformen und Gewichtung</b>				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
<b>Bewertung</b>				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Elektrotechnik I

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0301	ET I	2.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Mathematik 1, Physik					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Elektrizität zu erläutern</li> <li>• Stromkreisgesetze zu verstehen und auszuführen</li> <li>• Die Gesetze bezüglich Arbeit und Leistung zu schildern und zu benutzen</li> <li>• Arten und Prinzip der Spannungserzeugung zu skizzieren</li> <li>• Magnetische Gesetzmäßigkeiten zu benennen und anzuwenden</li> <li>• Das elektrische Feld mit Kondensator zu beschreiben und zu berechnen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Elektrizität:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atome,</li> <li>○ Elektrische Ladung,</li> <li>○ Elektrische Spannung,</li> <li>○ Elektrischer Widerstand</li> </ul> </li> <li>• Stromkreisgesetze:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ohmsches Gesetz,</li> <li>○ Reihenschaltung von Widerständen,</li> <li>○ Parallelschaltung von Widerständen,</li> <li>○ Kirchhoffsche Regeln,</li> <li>○ Gemischte Schaltungen</li> </ul> </li> <li>• Arbeit und Leistung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elektrische Arbeit – Energie,</li> <li>○ Elektrische Leistung,</li> <li>○ Energieumwandlung,</li> <li>○ Wirkungsgrad</li> </ul> </li> <li>• Spannungserzeuger:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arten der Spannungserzeugung,</li> <li>○ Verhalten von Spannungserzeugern,</li> <li>○ Schaltung von Spannungserzeugern</li> </ul> </li> <li>• Magnetismus:</li> </ul>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erscheinungsformen des Magnetismus,</li> <li>○ Größen und Einheiten des Magnetismus,</li> <li>○ Magnetisches Verhalten von Werkstoffen,</li> <li>○ Kraftwirkungen im Magnetfeld,</li> <li>○ Induktionsvorgänge</li> <li>● Elektrisches Feld mit Kondensator: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elektrisches Feld,</li> <li>○ Kondensator</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur / Lernhilfen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Meister, H.: Elektrotechnische Grundlagen – Elektronik 1. Vogel Fachbuch, 2012</li> <li>● Lindner H.: Elektro-Aufgaben 1 – Gleichstrom. Carl Hanser Verlag. Aktuelle Auflage</li> <li>● Wellers H.: Aufgabensammlung Elektrotechnik. Cornelsen Verlag. Aktuelle Auflage</li> <li>● Stiny L.: Aufgabensammlung zur Elektrotechnik und Elektronik. Springer Verlag. Aktuelle Auflage</li> </ul>
<b>Sonstiges</b>

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-

<b>Bewertung</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)

## Elektrotechnik II

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0302	ET II	3.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Elektrotechnik I					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, folgende Themen zu verstehen und anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselstromnetze,</li> <li>• Drehstromnetze,</li> <li>• Transformatoren</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselstromnetze:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundbegriffe des Wechselstromes,</li> <li>○ Wechselstromwiderstände,</li> <li>○ Schaltung von Wechselstromwiderständen,</li> <li>○ Resonanz im Wechselstromkreis,</li> <li>○ Leistung und Arbeit bei Wechselstrom,</li> </ul> </li> <li>• Drehstromnetze:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erzeugung und Darstellung,</li> <li>○ Verkettungsschaltungen,</li> <li>○ Leistung bei Drehstrom,</li> <li>○ Drehfeld,</li> <li>○ Vorteile von Drehstrom gegenüber Wechselstrom</li> </ul> </li> <li>• Transformator:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau und Wirkungsweise,</li> <li>○ Verhalten bei Leerlauf und bei Belastung,</li> <li>○ Spannungsübersetzung,</li> <li>○ Stromübersetzung,</li> <li>○ Übersetzungsverhältnis,</li> <li>○ Widerstandsübersetzung,</li> <li>○ Messwandler</li> </ul> </li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meister, H.: Elektrotechnische Grundlagen – Elektronik 1. Vogel Fachbuch, 2012</li> <li>• Helmut Lindner: Elektroaufgaben 2 – Wechselstrom. Carl Hanser Verlag. Aktuelle Auflage.</li> </ul>					

Sonstiges				

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Energiespeicher

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0506		6.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen			Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h		45 h	
Übung		1 SWS / 15 h		30 h	
Seminar		1 SWS / 15 h		15 h	
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Energiespeicher zu skizzieren,</li> <li>• technologische Grundlagen der Energiespeicherung zu definieren und zu erläutern,</li> <li>• technische Kenndaten von ausgeführter und geplanter Technik zu nennen,</li> <li>• Vergleichskenndaten zur Energiespeicherung zu berechnen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für Energiespeicher in der Energiewirtschaft</li> <li>• technologische Grundlagen für Wärmespeicher</li> <li>• ausgeführte Technik von Wärmespeichern und Kenndaten</li> <li>• technologische Grundlagen der Speicherung elektrischer Energie</li> <li>• ausgeführte Technik von Speichern für elektrische Energie und Kenndaten</li> <li>• technologische Grundlagen der Speicherung chemischer Energie</li> <li>• ausgeführte/ geplante Technik der Speicherung chemischer Energie</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Sterner und Ingo Stadtler, Energiespeicher, Springer Vieweg Verlag</li> <li>• Martin Zapf: Stromspeicher und Power-to-Gas im deutschen Energiesystem -Rahmenbedingungen, Bedarf und Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Weitere Informationen zur empfohlenen Literatur erhalten Sie beim Lehrenden</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	70 %	70 %	70 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	30 %	30 %	30 %	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen (Klausur, Projektpräsentation)			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Energiewandlungssysteme

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0505	ESYS	6.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen			Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	30 h	150 h	
Übung		1 SWS / 15 h	15 h		
Labor		1 SWS / 15 h	20 h		
Seminar		1 SWS / 15 h	10 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Definitionen und Bewertungskennzahlen von energietechnischen Systemen zu skizzieren,</li> <li>• die Grundlagen und die typischen Ausführungen der gefeuerten Kraftwerke, der Kernkraftwerke, der Kraft-Wärme-Kopplung, der Brennstoffzellentechnologie- und -technik, der Wärme-Kraft-Maschinen und der Energiespeicherung darzustellen,</li> <li>• den Einsatz der unterschiedlichen Technologien und Techniken im Umfeld der Energiewirtschaft zu bewerten.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen und Systemabgrenzungen in Energieumwandlungssystemen</li> <li>• Bilanzgrenzen und Kennzahlen zur Bewertung</li> <li>• Grundlagen gefeuerte Kraftwerke, Kernkraftwerke und Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Umfeld der Energiewirtschaft für Kraftwerke</li> <li>• Brennstoffzellensysteme</li> <li>• Grundlagen Energiespeicher</li> <li>• Labore mit Messungen an Energiewandlungssystemen und Auswertung der Messungen</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richard Zahoransky, Energietechnik, Springer Vieweg Verlag</li> <li>• Weitere Informationen zur empfohlenen Literatur erhalten Sie beim Lehrenden.</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangsspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	70 %	70 %	70 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	0 %	0 %	0 %	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	30 %	30 %	30 %	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-

<b>Bewertung</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	<p>Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen (Klausur und Referat), erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor.</p> <p>Die Studienleistung Labor umfasst eigenständige Durchführungen von Messungen und Auswertungen an unterschiedlichen Laborübungen und Beantwortungen von Fragestellungen dazu und/oder Dokumentation in einem Vortrag oder einem Bericht sowie die erfolgreiche Teilnahme an Firmendarstellungen zu den Lehrinhalten in der Lehrveranstaltung.</p>
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)

# Gastechnik I

(Grundlagen)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0408	GT I	4.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring			Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische, technische und wirtschaftliche Merkmale von Erdgas zu benennen,</li> <li>• Grundlagen zu LNG und Wasserstoff als Energieträger zu erklären,</li> <li>• verbrennungstechnische Berechnungen und Anlagenanalysen auszuführen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdgas             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorkommen, Gewinnung, Aufbereitung</li> <li>○ Brenngase im Energiemarkt</li> <li>○ Eigenschaften und Austausch von Brenngasen</li> </ul> </li> <li>• Physikalische Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gaszustand</li> <li>○ Gaskennwerte</li> <li>○ Einteilung der Brenngase</li> <li>○ Austausch und Zusatz von Gasen</li> <li>○ Umstellung und Anpassung von Gasanlagen</li> </ul> </li> <li>• LNG, Flüssiggas</li> <li>• Wasserstoff</li> <li>• Verbrennung             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verbrennungsvorgang</li> <li>○ Verbrennungsrechnung</li> <li>○ Verbrennungskontrolle</li> <li>○ theoretische Verbrennungstemperatur</li> <li>○ Verluste und Wirkungsgrade</li> <li>○ Abgastaupunkt</li> <li>○ Gasbrenner (Einteilung und Anforderungen)</li> </ul> </li> <li>• Gastransport- und Verteilung</li> <li>• Varianten der Gasspeicherung</li> <li>• Grundlagen zum Smart Supply Engineering in der Gastechnik</li> </ul>					

Literatur / Lernhilfen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript von Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring</li> <li>• Cerbe: Grundlagen der Gastechnik (aktuelle Auflage)</li> </ul>
Sonstiges

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Gastechnik II

(Versorgung von Gebäuden)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0409	GT II		5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring			Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Gastechnik I					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Technischen Regeln für Erdgas- und Flüssiggasinstallationen und Ölinstallationen in Gebäuden und auf Grundstücken anzuwenden,</li> <li>• Erdgas- und Flüssiggasleitungen nach deutschem Regelwerk zu dimensionieren</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrüstung von Gasanlagen und Flüssiggasanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken (TRGI, TRF):</li> <li>• Grundlagen, Leitungsanlagen, Berechnung von Leitungsanlagen, Verbrennungsluftversorgung, Abgasanlagen</li> <li>• Ausrüstung von Gasanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken (TRÖL)</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerbe: Grundlagen der Gastechnik (aktuelle Auflage)</li> <li>• TRGI, TRF</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	- :-	- :-	- :-	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	50 %	50 %	50 %	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	50 %	50 %	50 %	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Grundzüge des Architekten- und Ingenieurrechts

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0933	BARE	3.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Dr. Walter Klein			Prof. Dr.-Ing. Beate Massa		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Interesse an rechtlichen Fragestellungen					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		4 SWS / 60 h	90 h	150 h	
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertragsinhalte zu verstehen</li> <li>• Den Umfang der vertraglichen Leistungspflichten zu erfassen</li> <li>• Die vertragliche und gesetzliche Haftung des Architekten/Ingenieurs zu erfassen</li> <li>• Die (eingeschränkte) Bedeutung der HOAI zu verstehen</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeiner Teil: Vertragsschluss, Stellvertretung</li> <li>• Einordnung des Architekten- und Ingenieurvertrages</li> <li>• Vertragsinhalt, Leistungspflichten der Parteien</li> <li>• Mängelhaftung der beteiligten Architekten und Ingenieure – Mangelbegriff, primäre und sekundäre Mängelrechte des Bestellers</li> <li>• Vergütungsanspruch des Architekten und Ingenieurs</li> <li>• Abnahme, Form und Bedeutung für den Architekten und Ingenieur</li> <li>• Fragen der Verjährung</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzestext wird gestellt</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika			
	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme
Anmerkungen			
Modulart			
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung			
(0 % = unbenotete Studienleistung)			
Klausur	100 %	100 %	100 %
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-
Bewertung			
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung		
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)		

## Heizungstechnik I

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0401	HT I	3.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen			Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>
Vorlesung		2 SWS / 30 h		15 h	150 h
Übung		2 SWS / 30 h		30 h	
Labor		1 SWS / 15 h		30 h	
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Hydraulik in der Heizungstechnik zu beschreiben und Kennwerte zu berechnen,</li> <li>• Wärmeerzeuger Kessel, Wärmepumpen und Blockheizkraftwerke zu beschreiben und vergleichend hinsichtlich der Vor- und Nachteile in Einsatzbereichen zu bewerten,</li> <li>• die grundlegenden Rechenverfahren der Bilanzierungen von Heizungsanlagen anzuwenden,</li> <li>• die Grundlagen der Rechenverfahren des Gebäude-Energie-Gesetzes (GEG) anzugeben und anzuwenden.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydraulik             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Heizungspumpen</li> <li>○ Rohrnetzrechnungen</li> <li>○ hydraulischer Abgleich</li> </ul> </li> <li>• Wärmeerzeuger             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kessel mit unterschiedlichen Brennstoffen</li> <li>○ Wärmepumpen,</li> <li>○ Blockheizkraftwerke</li> </ul> </li> <li>• GEG             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definitionen</li> <li>○ Berechnungsregeln</li> <li>○ Nutzung Erneuerbarer Energien</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen Bilanzierung             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nutzungs-, Wirkungsgrade;</li> <li>○ Heiz-, Brennwert</li> <li>○ Primärenergie</li> <li>○ CO<sub>2</sub>-Emission</li> </ul> </li> <li>• Labore mit Messungen und Auswertungen an Hydraulischen Systemen und Wärmeerzeugern</li> </ul>					

Literatur / Lernhilfen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zierhut, Sanitär Heizung Klima Technische Mathematik, Bildungsverlag EINS</li> <li>• Weitere Informationen zur empfohlenen Literatur erhalten Sie beim Lehrenden.</li> </ul>
Sonstiges

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat(e)	0 %	0 %	0 %	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-

<b>Bewertung</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	<p>Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen (Klausur, Seminar-/Hausarbeit), erfolgreicher Abschluss der Studienleistungen Labor und Referat.</p> <p>Die Studienleistung Labor umfasst eigenständige Durchführungen von Messungen und Auswertungen an unterschiedlichen Laborübungen und Beantwortungen von Fragestellungen dazu und/oder Dokumentation in einem Vortrag oder einem Bericht sowie die erfolgreiche Teilnahme an Firmendarstellungen zu den Lehrinhalten in der Lehrveranstaltung.</p>
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)

## Heizungstechnik II

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0402	HT II	4.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen			Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>			<b>Anwesenheitspflicht</b>		
Deutsch			Bei den Labortermine		
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	15 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	30 h		
Labor		1 SWS / 15 h	30 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei den Wärmeerzeugern die unterschiedlichen Technologien und die ausgeführten Techniken in den wesentlichen technischen Kenndaten darzustellen und im Vergleich zu anderen Wärmeerzeugern zu bewerten sowie die grundlegende Wirtschaftlichkeit und ökologische Bewertungskenndaten zu berechnen und zu bewerten,</li> <li>• Heizlastberechnungen nach Norm für Standardfälle durchzuführen</li> <li>• Heizkörperauslegungen vorzunehmen,</li> <li>• Regelung und Steuerung in der Heizungstechnik hinsichtlich der Grundlagen zu beschreiben und Praxisanwendungen durchzuführen</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeerzeuger Solarthermie -Technologien, Techniken, Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Heizlastberechnung nach Norm, Heizkörperauslegung nach Norm und Praxiskennzahlen</li> <li>• Grundlagen der Regelung und Steuerung in der Heizungstechnik und Praxisanwendungen</li> <li>• Kontrollierte Wohnungslüftung</li> <li>• Labore mit Messungen und Auswertungen an Hydraulischen Systemen und Wärmeerzeugern</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zierhut, Sanitär Heizung Klima Technische Mathematik, Bildungsverlag EINS</li> <li>• Weitere Informationen zur empfohlenen Literatur erhalten Sie beim Lehrenden.</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	80 %	80 %	80 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat(e)	20 %	20 %	20 %	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-

<b>Bewertung</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	<p>Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen, erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor.</p> <p>Die Studienleistung Labor umfasst eigenständige Durchführungen von Messungen und Auswertungen an unterschiedlichen Laborübungen und Beantwortungen von Fragestellungen dazu und/oder Dokumentation in einem Vortrag oder einem Bericht sowie die erfolgreiche Teilnahme an Firmendarstellungen zu den Lehrinhalten in der Lehrveranstaltung.</p>
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)

# Informatik I

(Grundlagen)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0003	INFM I	1.	5	4 SWS	2 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr. Thorsten Müller-Eping			Prof. Dr. Thorsten Müller-Eping		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>			<b>Anwesenheitspflicht</b>		
Deutsch			keine		
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sicher und effizient den Umgang mit dem Computer zu beherrschen und eine sichere Nutzung von Netzwerkdiensten anzuwenden,</li> <li>• in der Textverarbeitung durch geeignete Methoden die Produktivität erheblich zu steigern,</li> <li>• mit Hilfe der Tabellenkalkulation logische und mathematische Formeln zu erstellen sowie Fehlerwerte zu erkennen und zu interpretieren,</li> <li>• Präsentationssoftware kompetent zu bedienen,</li> <li>• numerische Simulationen, Datenerfassung, Datenanalyse und grafische Datenauswertung anzuwenden,</li> <li>• technische Konstruktionen mit aktueller CAD Software zu erstellen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Informationstechnologie, Computerbenutzung und Dateimanagement</li> <li>• Netzwerkdienste und IT-Infrastruktur effektiv und sicher nutzen</li> <li>• Textverarbeitung mit Word</li> <li>• Tastenkürzel (Shortcuts), Fußnoten, Endnoten, Formatvorlagen erstellen, Inhaltsverzeichnis, Index und Schlagwortregister, Bilder mit Bildunterschriften, Bild- und Tabellenverzeichnis</li> <li>• Tabellenkalkulation mit Excel</li> <li>• Formate der Zellen, automatische Formelerstellung, absoluter und relativer Bezug, arbeiten mit Bereichen und Namen, Durchführung von Trendanalysen, Makros und VBA</li> <li>• Präsentationssoftware mit Powerpoint</li> <li>• Arbeiten mit Folienmaster, Überblendeffekte, Erstellen von Diagrammen und einbinden externer Medien</li> <li>• Einführung in Matlab und Simulink</li> <li>• Vektoren und Matrizen, Daten speichern und laden, Grafiken, Skripte und Funktionen, Symbolische Mathematik, Simulink – eigene Simulationen erstellen</li> <li>• CAD Grundlagen mit Autocad</li> <li>• Einrichten der Zeichnungsumgebung, Erstellen von Objekten, Präzises Zeichnen, Objekte bearbeiten, Verwendung von Layern, Erstellen von Blöcken mit Attributen, Schraffieren von Flächen, Beschriften und Bemaßen, Layout und Plotten</li> </ul>					

Literatur / Lernhilfen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerhard Philipp: Office 2016 - Das Praxishandbuch: - Word, Excel, PowerPoint, OneNote und Outlook effizient nutzen (aktuelle Auflage)</li> <li>• Robert Klößen: Office 2016: Der umfassende Ratgeber (aktuelle Auflage)</li> <li>• Detlef Ridder: AutoCAD 2017 und LT 2017 für Architekten und Ingenieure (aktuelle Auflage)</li> <li>• RRZN-Publikation: AutoCAD 2015 – Grundlagen (aktuelle Auflage)</li> <li>• RRZN-Publikation: MATLAB / Simulink (aktuelle Auflage)</li> </ul>
Sonstiges

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen	a)	a)	a)	
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

Anmerkungen:

- a) Bei den folgenden Berufsabschlüssen werden die beruflichen Kenntnisse und Kompetenzen auf Antrag als Prüfungsleistung Klausur angerechnet:
  - Technische/r Systemplaner\*inDie Bewertung der Berufsschule wird übernommen, wenn diese explizit ausgewiesen ist.

## Informatik II

(Angewandte Programmierung)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0004	INFM II	1.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping			Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>			<b>Anwesenheitspflicht</b>		
Deutsch			keine		
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegende Struktur bei der Programmierung mit Python zu verstehen,</li> <li>• die Grundprinzipien beim Umgang mit der Python Distribution Anaconda zu verstehen und diese sinnvoll einzusetzen,</li> <li>• die unterschiedlichen Datentypen einzuordnen, zu verstehen und einzusetzen,</li> <li>• einfache Schleifen, Abfragen und logische Vergleiche zu programmieren,</li> <li>• die verschiedenen Python Module im Hinblick auf die Problemstellung zielgerichtet und lösungsorientiert einzusetzen</li> <li>• einfache ingenieurtechnische Berechnungen und Visualisierungen in Python zu realisieren,</li> <li>• Daten aus verschiedenen Dateiformaten einzulesen und zu schreiben.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Python Distribution Anaconda</li> <li>• Handhabung von Anaconda Environments</li> <li>• Python 3, Struktur und Aufbau</li> <li>• Spyder Editor, Variablen Explorer, Konsole</li> <li>• Datentypen: Integer, Float, String, Boolean, Lists, Tupel, Arrays, Dictionaries</li> <li>• Schleifen und Laufvariablen</li> <li>• Definitionen und Funktionen</li> <li>• Python Module NumPy, Pandas, SciPy</li> <li>• Grafische Ausgaben via Modul Matplotlib</li> <li>• Lesen und Schreiben von *.exc, *.json und *.txt Dateien</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<p>Download Python Distribution Anaconda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.anaconda.com/download/success">https://www.anaconda.com/download/success</a></li> </ul> <p>Hilfreiche Seiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.python.org">https://www.python.org</a></li> <li>• <a href="https://www.anaconda.com">https://www.anaconda.com</a></li> </ul>					

- <https://numpy.org>
- <https://www.spyder-ide.org>
- <https://www.anaconda.com/download/success>
- <https://matplotlib.org>

### Sonstiges

### Studiengangspezifika

	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				

### Modulart

Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Prüfungsformen und Gewichtung

(0 % = unbenotete Studienleistung)

Klausur	- :-	- :-	- :-	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	70 %	70 %	70 %	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	30 %	30 %	30 %	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-

### Bewertung

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen (Hausarbeit und Projektpräsentation)
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)

## Ingenieurmethoden zur Systemanalyse

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0005	INSY	6.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen			Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		1 SWS / 15 h	30 h		
Seminar		1 SWS / 15 h	15 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundsätzlich mit den richtigen Begriffen zu beschreiben und zu begründen, wie technische Systeme sinnvoll kategorisiert werden können;</li> <li>• zu skizzieren wozu Ingenieurmethoden zur Analyse von Systemen für unterschiedliche Systemkategorien angewendet werden können;</li> <li>• die beiden Methoden FMEA und HAZOP in Praxisaufgaben zur Systemanalyse anzuwenden;</li> <li>• die statistischen Rechenverfahren zur Auswertung von Messungen (inkl. Fehlerfortpflanzung der Messunsicherheiten) und zu Versuchsauswertungen (inkl. Auswertungen von Streuungen in Messreihen) anzuwenden;</li> <li>• nach der Methode der Statistischen Versuchsplanung Versuchspläne für unterschiedliche Fragestellungen zu erstellen und die Ergebnisse der Versuche auszuwerten.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Grundverständnis zu technischen Systemen;</li> <li>• Grundlagen qualitativer und quantitativer Ingenieurmethoden zur Systemanalyse ;</li> <li>• Anwendung der FMEA Methode und der HAZOP Methode zur Systemanalyse ;</li> <li>• Statistische Rechenmethoden zu Messauswertungen (insb. Fehlerfortpflanzung der Messunsicherheiten) und zu Versuchsauswertungen (insb. Auswertungen von Streuungen in Messreihen);</li> <li>• Berechnungen zu Messauswertungen und Versuchsauswertungen;</li> <li>• Grundlagen der Statistische Versuchsplanung (DoE- Design of Experiments)</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Kleppmann, Versuchsplanung, Hanser Verlag</li> <li>• Weitere Informationen zur empfohlenen Literatur erhalten Sie beim Lehrenden.</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	70 %	70 %	70 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	30 %	30 %	30 %	- :-
Referat	0 %	0 %	0 %	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen (Klausur, Projektpräsentation)			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Kältetechnik

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0413	KÄTE	4.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Beate Massa			Prof. Dr.-Ing. Beate Massa		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Technische Thermodynamik, Wärmeübertragung, Fluidmechanik					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	30 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	30 h		
Labor		1 SWS / 15 h	15 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden und Anlagen zur Kälte- bzw. Wärmeerzeugung zu beschreiben,</li> <li>• geeignete Kälteanlagen für verschiedene Einsatzfälle zu konzipieren,</li> <li>• Kältekreisläufe, die auf unterschiedlichen thermodynamischen Kreisläufen basieren, zu berechnen bzw. auszulegen,</li> <li>• die Komponenten eines Kältekreislaufs zu berechnen,</li> <li>• geeignete Wärmepumpenanlagen für verschiedene Einsatzfälle zu konzipieren,</li> <li>• Wärmepumpenanlage für unterschiedliche Kreisläufe auszulegen,</li> <li>• geeignete Wärmequellen für die Wärmepumpenanlage auszulegen,</li> <li>• die grundlegenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen der kältetechnischen Anlagen anzuwenden.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über Anlagen zur Kälte- und Wärmeerzeugung,</li> <li>• Planung und Berechnung einfacher kältetechnischer Anlagen,</li> <li>• Kälte- und Wärmepumpenprozesse,</li> <li>• Bauelemente von Kälte- und Wärmepumpenanlagen,</li> <li>• Darstellung von Kälte- und Wärmepumpenprozessen in den Auslegungsdiagrammen,</li> <li>• Berechnung von ein- und mehrstufigen Kompressionskälte- und Wärmepumpenanlagen,</li> <li>• Hydraulik in Wärmepumpenanlagen,</li> <li>• Auslegung von Wärmequellen für Wärmepumpenanlagen,</li> <li>• Grundlagen der einstufigen Kompressionskälteanlagen</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breitenbach, Kältetechnik Band 1 und 2 (aktuelle Auflage)</li> <li>• Breidert, Schnitthelm, Formeln, Tabellen und Diagramme für die Kälteanlagentechnik (aktuelle Auflage)</li> <li>• Recknagel, Sprenger, Schramek Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik (aktuelle Auflage)</li> <li>• Jörg Maurer Kältetechnik für Ingenieure</li> </ul>					

Sonstiges				
Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen	a)	a)	a)	
Modulart				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- : -
mündliche Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Praktikums-/Laborleistung	0 %	0 %	0 %	- : -
Seminar-/Hausarbeit	- : -	- : -	- : -	- : -
Kolloquium	- : -	- : -	- : -	- : -
Projektpräsentation	- : -	- : -	- : -	- : -
Referat	- : -	- : -	- : -	- : -
Portfolio	- : -	- : -	- : -	- : -
praktische Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung, erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor. Die Studienleistung ‚Labor‘ umfasst die eigenständige Durchführung von Versuchen im Labor sowie deren schriftliche Dokumentation.			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

Anmerkungen:

- a) Bei den folgenden Berufsabschlüssen werden die beruflichen Kenntnisse und Kompetenzen auf Antrag als Studienleistung Labor angerechnet:

- Anlagenmechaniker\*in SHK
- Mechatroniker\*in für Kältetechnik

## Klimatechnik I

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0403	KLIM I	4.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Beate Massa			Prof. Dr.-Ing. Beate Massa		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Technische Thermodynamik, Technische Fluidmechanik					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	30 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	30 h		
Labor		1 SWS / 15 h	15 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Luftqualität innerhalb und außerhalb von Räumen zu skalieren.</li> <li>• die Behaglichkeit in Räumen zu beurteilen.</li> <li>• das Betriebsverhalten der Komponenten in RLT-Anlagen zu beschreiben.</li> <li>• Klimaanlage für Wohn- und für Nichtwohngebäude zu grob zu konzipieren.</li> <li>• die einschlägigen Verordnungen, Normen und Richtlinien zu anzuwenden</li> <li>• dual Studierende haben nach erfolgreich abgeschlossenem Modul zudem durch den praxisbezogenen Einsatz beim Kooperationspartner eine vertiefte Praxiskompetenz entwickelt und sind in der Lage, ihr Arbeitsergebnis vor Fachpublikum zu vertreten.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen</li> <li>• Zustandsänderungen von feuchter Luft</li> <li>• physiologische und hygienische Anforderungen an RLT-Anlagen</li> <li>• Wärmeübertrager in RLT-Anlagen</li> <li>• Klimaanlage systeme</li> <li>• Luftbefeuchtung / Lufttrocknung / Luftreinigung</li> <li>• Wärmerückgewinnung in RLT-Anlagen</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik (aktuelle Auflage)</li> <li>• Einschlägige Normen, Richtlinien und Verordnungen</li> <li>• Handbuch der Klimatechnik Band 1 und 2, Herausgeber M. Casties und B. Boiting, Verlag VDE</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen	a)	a)	a) b)	
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	80 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	0 %	0 %	0 %	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	20 %	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung, erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor. Die Studienleistung ‚Labor‘ umfasst die eigenständige Durchführung von Versuchen im Labor sowie deren schriftliche Dokumentation.			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

Anmerkungen:

- a) Bei den folgenden Berufsabschlüssen werden die beruflichen Kenntnisse und Kompetenzen auf Antrag als Studienleistung Labor angerechnet:
- Anlagenmechaniker\*in SHK
  - Mechatroniker\*in für Kältetechnik
  - Technischer Systemplaner\*in

- b) Für die Verzahnung mit der Praxis halten dual Studierende ein 15-minütiges Referat darüber, wo die Inhalte des Lehrmoduls in der Berufspraxis relevant sind. Als Ausgleich schreiben sie eine entsprechend verkürzte Klausur. Einzelheiten erfahren Sie bei der/dem Modulverantwortlichen.

## Klimatechnik II

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0404	KLIM II	7.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Beate Massa			Prof. Dr.-Ing. Beate Massa		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Klimatechnik I					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	30 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	30 h		
Labor		1 SWS / 15 h	15 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Lasten eines Raumes zu berechnen,</li> <li>• die erforderlichen Luftvolumenströme eines Raumes zu berechnen,</li> <li>• eine energieeffiziente Klimaanlage für ein komplexes Gebäude zu entwerfen,</li> <li>• die Größe der Luftkanäle der Anlage zu bestimmen,</li> <li>• die geeigneten Ventilatoren auszuwählen,</li> <li>• die einschlägigen Verordnungen, Normen und Richtlinien anzuwenden,</li> <li>• eine energieeffiziente RLT-Anlage zu berechnen,</li> <li>• dual Studierende haben nach erfolgreich abgeschlossenem Modul zudem durch den praxisbezogenen Einsatz beim Kooperationspartner eine vertiefte Praxiskompetenz entwickelt und sind in der Lage, ihr Arbeitsergebnis vor Fachpublikum zu vertreten.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung thermischer, stofflicher und chemischer Raumlasten</li> <li>• Berechnung von Kühllasten in Gebäuden</li> <li>• Zuluftvolumenstromermittlung, Raumluftströmungen und Luftdurchlässe, Luftleitungssysteme</li> <li>• Dimensionierung von Kanalnetzen</li> <li>• Berechnung von Systemen zur Wärmerückgewinnung</li> <li>• Planung und Auslegung energieeffizienter RLT-Anlagen</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik (aktuelle Auflage)</li> <li>• Einschlägige Normen, Richtlinien und Verordnungen</li> <li>• Handbuch der Klimatechnik Band 1 und 2, Herausgeber M. Casties und B. Boiting, Verlag VDE</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen	a)	a)	a) b)	
Modulart				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	- :-	100 %	80 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	0 %	0 %	0 %	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	20 %	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung, erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor. Die Studienleistung ‚Labor‘ umfasst die eigenständige Durchführung von Versuchen im Labor sowie deren schriftliche Dokumentation.			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

Anmerkungen:

- a) Bei den folgenden Berufsabschlüssen werden die beruflichen Kenntnisse und Kompetenzen auf Antrag als Studienleistung Labor angerechnet:
- Anlagenmechaniker\*in SHK
  - Mechatroniker\*in für Kältetechnik
  - Technischer Systemplaner\*in

- b) Für die Verzahnung mit der Praxis halten dual Studierende ein 15-minütiges Referat darüber, wo die Inhalte des Lehrmoduls in der Berufspraxis relevant sind. Als Ausgleich schreiben sie eine entsprechend verkürzte Klausur. Einzelheiten erfahren Sie bei der/dem Modulverantwortlichen.

## Kraft- und Arbeitsmaschinen

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0405	KRAMA	4.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring			Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Unterscheidungen zwischen Kraft- und Arbeitsmaschinen anzugeben,</li> <li>• den Aufbau und die Funktion von Dampfkraftmaschinen und –Anlagen, Wasserkraftmaschinen und-            werken, Verbrennungsmotoren sowie Pumpen und Verdichtern zu beschreiben und die wesentlichen</li> <li>• Kenndaten zu berechnen,</li> <li>• den Einsatz der Kraft- und Arbeitsmaschinen in Anwendungen zu bewerten und zu begründen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft- und Arbeitsmaschinen: Unterscheidungen, Geschichte und Entwicklung</li> <li>• Dampfkraftmaschinen und –anlagen- Funktion und Kenndaten</li> <li>• Verbrennungsmotoren - Funktion und Kenndaten</li> <li>• Pumpen und Verdichter - Funktion und Kenndaten</li> <li>• thermodynamische Berechnungen</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skript von Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring</li> <li>• Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, Wolfgang Kalide und Herbert Sigloch, aktuelle Ausgabe</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Mathematik Grundkurs

(Teilnahme wird empfohlen)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0001	MATH GK	1.	0	3 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister			Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>			<b>Anwesenheitspflicht</b>		
Deutsch			keine		
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung				60 h	
Übung		3 SWS / 45 h	15 h		
<b>Ergänzende Information zur Lehrform</b>					
Für den berufsbegleitenden Studiengang TGA ist eine online Teilnahme an dieser Veranstaltung möglich.					
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Der Grundkurs Mathematik ist ein Semester begleitender Abendkurs, welchen wir während des Wintersemesters innerhalb der Vorlesungswochen für Sie anbieten. In dem Abendkurs geht es darum, Defizite aus der Mittelstufen Mathematik (7. - 10. Klasse) aufzuarbeiten, da diese die Basis bilden, um der bei uns gelehrt Höheren Mathematik folgen zu können.					
<b>Inhalte</b>					
Algebra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binomische Formeln</li> <li>• quadratische Ergänzung</li> <li>• Klammerrechnung</li> <li>• Gleichungen lösen</li> <li>• Gleichungssysteme lösen (Einsetzungs-, Additions-, Gleichsetzungsverfahren)</li> <li>• Potenzgesetze</li> <li>• Wurzelgesetze</li> <li>• Polynome</li> <li>• Polynomdivision</li> <li>• Logarithmus</li> <li>• Summen- und Produktzeichen</li> </ul> Analysis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Funktionen</li> <li>• Quadratische Funktionen</li> <li>• Wurzelfunktionen</li> <li>• Trigonometrische Funktionen (Kosinus-, Tangens und Sinusfunktion)</li> <li>• Exponentialfunktion</li> <li>• Potenzfunktion</li> </ul>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logarithmusfunktion</li> </ul>
<b>Literatur / Lernhilfen</b>
-

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - berufsbedleitend
eAnmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	- :-	- :-	- :-	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	entfällt			
Gewichtung der Note	keine			

## Mathematik I

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0103	MATH I	1.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister			Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>			<b>Anwesenheitspflicht</b>		
Deutsch			keine		
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Vorkurs Mathematik					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Zum Ende des Lernprozesses sind die Studierenden in der Lage Aufgaben im Bereich der Vektoralgebra sowohl rechnerisch als auch zeichnerisch zu lösen. Hierzu gehört die Vektorrechnung im 3-dimensionalen Raum sowie die Anwendung in der Geometrie. Weiterhin kennen die Studierenden durch das Themengebiet der Funktionen und Kurven allgemeine Funktionseigenschaften, können eine Koordinatentransformation durchführen, können Grenzwerte und Stetigkeiten einer Funktion berechnen und verfügen über Kenntnisse zu gebrochenrationalen Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Trigonometrischen Funktionen, Arkusfunktionen, Exponentialfunktionen sowie Logarithmusfunktionen. Durch die Bearbeitung des Themengebietes der Differentialrechnung sind die Studierenden weiterhin in der Lage Funktionen zu differenzieren, kennen neben den grundlegenden Ableitungsregeln auch das Logarithmische Ableiten, die Ableitung einer Umkehrfunktion sowie die Implizite Differentiation. Des Weiteren können Sie die Differentialrechnung in verschiedenen Bereichen anwenden.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoralgebra</li> <li>• Funktionen und Kurven</li> <li>• Differentialrechnung</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Lothar Papula (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Berufsbegleitend</b>					
<p>Für den berufsbegleitenden Studiengang TGA erfolgt die Lehre über eine Kombination aus Wochenzielen und Übungen im Selbststudium. Die Literatur ist entsprechend vor Studienbeginn anzuschaffen. Der Studienplan wird über die zugehörige StudIP-Gruppe verteilt.</p>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - berufsbedeutend
eAnmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	100 %
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Mathematik II

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0104	MATH II	2.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf			Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Mathematik I					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		4 SWS / 60 h	15 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung von linearen Gleichungssystemen zu erklären,</li> <li>• verschiedene Lösungsmethoden für lineare Gleichungssysteme anzuwenden,</li> <li>• Aussagen über die Lösungsvielfalt von linearen Gleichungssystemen zu treffen,</li> <li>• den Wert einer Determinante zu bestimmen,</li> <li>• Zahlenfolgen fortzuführen und das allgemeine Bildungsgesetz zu ermitteln,</li> <li>• arithmetische und geometrische Reihen zu berechnen,</li> <li>• Eigenschaften von Folgen und Reihen zu erläutern,</li> <li>• Grenzwerte von Funktionen zu berechnen,</li> <li>• bestimmte, unbestimmte und uneigentliche Integrale zu unterscheiden,</li> <li>• Stammfunktion zu ermitteln,</li> <li>• den Wert bestimmter und uneigentlicher Integrale zu bestimmen,</li> <li>• das Prinzip numerischer Verfahren zu beschreiben,</li> <li>• numerische Integrationsmethoden anzuwenden,</li> <li>• Arten von Differentialgleichungen zu nennen,</li> <li>• Differentialgleichungen nach ihrer Art zu unterscheiden,</li> <li>• die geeignete Lösungsmethode für eine Differentialgleichung auszuwählen,</li> <li>• allgemeine und spezielle Lösungen von Differentialgleichungen zu ermitteln,</li> <li>• numerische Lösungsverfahren anzuwenden,</li> <li>• die Bedeutung der Mathematik für die Natur- und Ingenieurwissenschaften zu erkennen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme, Determinanten + Matrizen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gaußscher Algorithmus,</li> <li>○ Berechnung zwei- und drei-reihiger Determinanten,</li> <li>○ Lösung linearer Gleichungssysteme mit Determinanten,</li> <li>○ Matrizenrechnung,</li> <li>○ Lösung linearer Gleichungssysteme mit der inversen Matrix,</li> </ul> </li> <li>• Folgen, Reihen + Grenzwerte:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Besondere Zahlenfolgen (arithmetische, geometrische Folge),</li> </ul> </li> </ul>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eigenschaften von Zahlenfolgen (Monotonie, Schranken, Konvergenz, Grenzwert, Nullfolge),</li> <li>○ besondere Reihen (arithmetische, geometrische Reihe),</li> <li>○ Eigenschaften von Reihen (Konvergenz, Grenzwert),</li> <li>○ Grenzwert von Funktionen (rechts- und linksseitiger Grenzwert, Stetigkeit, Rechenregeln),</li> <li>● Integralrechnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung,</li> <li>○ Integralarten (unbestimmtes, bestimmtes, uneigentliches Integral),</li> <li>○ Integrationsregeln</li> <li>○ Grundintegrale (Stammfunktionen),</li> <li>○ Rechenregeln,</li> <li>○ Integrationsmethoden (Integration durch Substitution, partielle Integration, Integration durch Partialbruchzerlegung, numerische Integration),</li> <li>○ Anwendungen (Flächenberechnung, Volumen von Rotationskörpern, Bogenlängenberechnung, Mantelfläche von Rotationskörpern, Mittelwerte),</li> </ul> </li> <li>● Differentialgleichungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arten von Differentialgleichungen,</li> <li>○ Lösungsverfahren für gewöhnliche DGLn (Trennen der Variablen, Trennen der Variablen nach Substitution, homogene lineare DGL 1. Ordnung, inhomogene lineare DGL 1. Ordnung, Variation der Konstanten, Aufsuchen einer partikulären Lösung, lineare DGL 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, homogene lineare DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, inhomogene lineare DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur / Lernhilfen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vorlesungsunterlagen, Begleitmaterial, Übungen, Musterklausuren aus stud.ip</li> <li>● Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1+2 (aktuelle Auflage)</li> <li>● www.wolframalpha.com</li> </ul>
<b>Sonstiges</b>

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- : -
mündliche Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -

Praktikums-/Laborleistung	-:-	-:-	-:-	-:-
Seminar-/Hausarbeit	-:-	-:-	-:-	-:-
Kolloquium	-:-	-:-	-:-	-:-
Projektpräsentation	-:-	-:-	-:-	-:-
Referat	-:-	-:-	-:-	-:-
Portfolio	-:-	-:-	-:-	-:-
praktische Prüfung	-:-	-:-	-:-	-:-
<b>Bewertung</b>				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik

(Grundlagen)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0208	MTVT	3.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm			Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Technische Fluidmechanik I, Technische Thermodynamik I					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen und Abläufe verfahrenstechnischer Anlagen zu erkennen,</li> <li>• grundlegende Systeme der Wasser-, Abwasser-, Gas-, Kraftwerks- und Abfalltechnik zu planen und darzustellen,</li> <li>• einfache Vorgänge der mechanischen Verfahrenstechnik physikalisch zu beschreiben und thermische Prozesse an ausgewählten Anlagenbeispielen zu berechnen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die mechanische und thermische Verfahrenstechnik,</li> <li>• Darstellung verfahrenstechnischer Prozesse,</li> <li>• Disperse Systeme, Partikelgrößen,</li> <li>• Lagern und Transport von Schüttgütern,</li> <li>• Zerkleinerung und Agglomeration von Feststoffen,</li> <li>• Trennung und Mischen disperser Systeme,</li> <li>• Strömungsvorgänge und Wärmeübertragung,</li> <li>• Verdampfen, Trocknen, Kristallisieren,</li> <li>• Destillieren und Rektifizieren,</li> <li>• Sorption, Extraktion.</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwister, K.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik (aktuelle Auflage)</li> <li>• Mersmann, A. , Kind, M. , Stichlmair, J.: Thermische Verfahrenstechnik. Grundlagen und Methoden (Gebundene Ausgabe), Verlag: Springer, Berlin (aktuelle Auflage)</li> <li>• Löffler, F.: Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, Verlag: Thieme, Stuttgart (aktuelle Auflage)</li> <li>• Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer-Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik (aktuelle Auflage)</li> <li>• Christen, S., D.: Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik (aktuelle Auflage)</li> <li>• Hahn, A.; Reif, G.; Lischewski, D.; Behle, B.: Betriebs- und verfahrenstechnische Grundoperationen, Verlag: Wiley-VCH (aktuelle Auflage)</li> </ul>					

- Bockhardt,H.; Güntzschel,P.; Peotschukat, A.: Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure, Verlag: Wiley-Vch (aktuelle Auflage)

**Sonstiges**

**Studiengangspezifika**

	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
<b>Modulart</b>				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Prüfungsformen und Gewichtung</b>				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
<b>Bewertung</b>				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Mess- und Automatisierungstechnik

(ehemals Mess- und Regelungstechnik I im 4ten Semester ohne Labor)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0304	MEAT	6.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping			Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Mathematik I und II, Elektrotechnik I, Elektrotechnik II					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	30 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	30 h		
Labor		1 SWS / 15 h	15 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Mess- und Automatisierungstechnik einzuordnen und wiederzugeben</li> <li>• Messergebnisse korrekt auf die signifikanten Stellen zu runden</li> <li>• statistische Verteilungen von Messwerten einzuordnen und zu verstehen</li> <li>• Messfehler (systematische, zufällige) abzuschätzen, einzuordnen und zu berechnen</li> <li>• Messverfahren für typische Messgrößen in der Gebäudetechnik zu benennen und zu erläutern</li> <li>• Messkonzepte und -aufbauten zu erarbeiten</li> <li>• das Grundprinzip von Automatisierungssystemen zu verstehen</li> <li>• Automatisierungsstandards und Bussysteme zu kennen und zu unterscheiden</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messgröße, Einheit, Dimension</li> <li>• Signifikante Stellen</li> <li>• Messverfahren, Messgeräte, Messsysteme</li> <li>• Messabweichungen (systematische, zufällige)</li> <li>• Fehlerfortpflanzung (Gauß, Worst-Case)</li> <li>• Verteilungsfunktionen (Normalverteilung, Gleichverteilung)</li> <li>• Bewertung von Messergebnissen</li> <li>• Automatisierungssysteme</li> <li>• Bussysteme</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitskreis der Dozenten für Regelungstechnik (Ed.), 1997. Meßtechnik in der Versorgungstechnik. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-642-60437-9">https://doi.org/10.1007/978-3-642-60437-9</a></li> <li>• Mühl, Thomas. 2012. Einführung in die elektrische Messtechnik: Grundlagen, Messverfahren, Geräte ; mit 12 Tabellen und 54 Beispielen sowie 15 Aufgaben mit Lösungen. 3., neu bearb. Aufl., korr. Nachdr. Wiesbaden: Vieweg + Teubner, ISBN: 978-3-8351-0189-0.</li> </ul>					

- Parthier, R. (2008). Messtechnik: Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik für alle technischen Fachrichtungen und Wirtschaftsingenieure; mit 30 Tabellen (4., verb. Aufl). Vieweg, ISBN: 978-3-8348-0336-8

### Sonstiges

- Ein Notebook mit der Möglichkeit zur Installation von Software und zur Nutzung eines Tabellenkalkulationsprogramms (Excel oder vergleichbar) sollte verfügbar sein.

### Studiengangspezifika

	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	0 %	0 %	0 %	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-

<b>Bewertung</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung. Erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor. Die Studienleistung ‚Labor‘ umfasst die eigenständige Durchführung von Versuchen im Labor sowie deren schriftliche Dokumentation.
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)

## Methoden wissenschaftlichen Arbeitens

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0002	MEWA	1.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen			Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Sichere Rechtschreibung und übliches Begriffsverständnis in Anwendung der deutschen Sprache					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Seminar		4 SWS / 60 h	90 h	150 h	
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden formalen und inhaltlichen Anforderungen an wissenschaftliche Schreivarbeiten zu formulieren und vergleichend zu bewerten,</li> <li>• die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens anhand einer praxisnahen Aufgabenstellung in einer Schreivarbeit anzuwenden,</li> <li>• dual Studierende haben nach erfolgreich abgeschlossenem Modul zudem durch den praxisbezogenen Einsatz beim Kooperationspartner eine vertiefte Praxiskompetenz entwickelt und sind in der Lage, ihr Arbeitsergebnis vor Fachpublikum zu vertreten.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundsätzliches Herangehen an wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>• formale Anforderungen an ein wissenschaftliches Schreibprojekt</li> <li>• inhaltliche Anforderungen an die Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projektes</li> <li>• Anforderungen an die Literaturrecherche und die Zitatangaben Künstliche Intelligenz (KI) soll im Rahmen der wissenschaftlichen Arbeitsmethode eingesetzt werden, um die erste Suche nach relevanten für die Aufgabenstellung zitierfähigen und zitierwürdigen Literaturquellen durchzuführen. Hier ist die Formulierung der Fragestellung wichtig. Die darauf aufbauende weitere Bearbeitung der wissenschaftlichen Themenstellung, ist dann ohne inhaltliche Befragung der KI durchzuführen.</li> <li>• Weiter soll in dem Zusammenhang gezeigt werden, wie die Verwendung der KI in der schriftlichen Hausarbeit richtig zitiert wird. Hier muss immer die Fragestellung und die gesamte KI-Antwort als Quelle angegeben werden</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernd Heesen, Wissenschaftliches Arbeiten, Springer Gabler Verlag</li> <li>• Weitere Informationen zur empfohlenen Literatur erhalten Sie beim Lehrenden.</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangsspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen			a)	
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	- :-	- :-	- :-	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	100 %	100 %	100 %	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat(e)	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung, erfolgreicher Abschluss der Studienleistungen Referat zum Exposé und Referat zum inhaltlichen Zwischenstand			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

Anmerkungen:

- a) Für die Verzahnung mit der Praxis halten dual Studierende die beiden Referate zum Exposé und zum Fachvortrag nach der ersten Recherche zur Aufgabenstellung zu Inhalten, die in der Berufspraxis der Ausbildung relevant sind. Auch die schriftliche Hausarbeit erfolgt inhaltlich zu diesem Thema. Einzelheiten sind bei dem/der Modulverantwortlichen zu erfragen.

## Physik

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0101	PHYS	1.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister			Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Lehrform</b>					
Hybridveranstaltungen und Aufzeichnung zum Selbststudium					
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende physikalische / analytische Denkweise anzuwenden,</li> <li>• physikalische Grundkenntnisse zur Lösung von Aufgaben anzuwenden.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik</li> <li>• Newton'sche Axiome</li> <li>• Gravitation, Arbeit und Energie</li> <li>• Impuls und Stöße</li> <li>• Drehbewegung</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik: Lehr- und Übungsbuch, Douglas C. Giancoli (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Berufsbegleitend</b>					
Für den berufsbegleitenden Studiengang TGA erfolgt die Lehre über eine Kombination aus Wochenzielen und Übungen im Selbststudium. Die Literatur ist entsprechend vor Studienbeginn anzuschaffen. Der Studienplan wird über die zugehörige StudIP-Gruppe verteilt.					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - berufsbedleitend
eAnmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur (Multiple-Choice)	100 %	100 %	100 %	100 %
mündliche Prüfung	-:-	-:-	-:-	-:-
Praktikums-/Laborleistung	-:-	-:-	-:-	-:-
Seminar-/Hausarbeit	-:-	-:-	-:-	-:-
Kolloquium	-:-	-:-	-:-	-:-
Projektpräsentation	-:-	-:-	-:-	-:-
Referat	-:-	-:-	-:-	-:-
Portfolio	-:-	-:-	-:-	-:-
praktische Prüfung	-:-	-:-	-:-	-:-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Praxisprojekt I

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-1010	PRAPRO I		5		1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
alle Professor*innen der Fachrichtung			alle Professor*innen der Fachrichtung		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Je nach Anforderung des Betriebs					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Kooperierender und betreuender Betrieb					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Eigenständiges Arbeiten		Nach Bedarf	140 Stunden	150 Stunden	
Abschlussvortrag		0,5 h	9,5 Stunden		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bearbeiten in der betrieblichen Praxis ihrem Ausbildungsstand angemessene Aufgaben und wenden dabei die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten an,</li> <li>• gewinnen Erfahrungen und Einblicke in typische ausführende oder planerische Tätigkeiten,</li> <li>• erhalten eine Orientierung für die Belegung ihrer Wahlpflichtfächer sowie für die Abschlussarbeit,</li> <li>• reflektieren die Studieninhalte in Bezug auf das Projektthema,</li> <li>• knüpfen Kontakte zu Unternehmen der Branche.</li> <li>• Die dual Studierenden absolvieren dieses Modul i.d.R. beim jeweiligen Kooperationspartner.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von Problemstellungen unter Anleitung durch den Betrieb,</li> <li>• selbstständiger Wissenserwerb unter Anleitung durch den Betrieb,</li> <li>• arbeitsteiliges Erarbeiten von Lösungen,</li> <li>• Erstellen eines Berichts,</li> <li>• 15 Minuten Projektpräsentation.</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten, Springer Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Karmasin+Ribing: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten,</li> <li>• Kommeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: Für Bachelor, Master und Dissertation, UTB Verlag (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					
<p>Das Thema des Praxisprojektes wird vom (kooperierenden) Betrieb in Abstimmung mit der betreuenden Professorin bzw. dem betreuenden Professor der Fachrichtung festgelegt. Die Nicht-Dual-Studierenden kümmern sich selbständig um die Kontaktaufnahme mit einem Unternehmen. In Ausnahmefällen kann das Praxisprojekt an der Hochschule absolviert werden. Es muss so gewählt sein, dass die Aufgabenstellung einschließlich schriftlicher Darstellung und Abschlusspräsentation innerhalb des vorgegebenen Arbeitsumfangs bearbeitet werden kann. Das Thema wird durch die betreuende Professorin bzw. den</p>					

betreuenden Professor der Fachrichtung ausgegeben und schriftlich festgehalten. Vorgaben zu Form und Umfang des Berichts und der Präsentation machen die Betreuer\*innen.

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	- :-	- :-	- :-	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	70 %	70 %	70 %	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	30 %	30 %	30 %	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen (Hausarbeit und Projektpräsentation). Anwesenheitspflicht je nach Anforderung des Betriebs.			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Praxisprojekt II

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-1011	PRAPRO II		5		1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
alle Professor*innen der Fachrichtung			alle Professor*innen der Fachrichtung		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Je nach Anforderung des Betriebs					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Kooperierender und betreuender Betrieb					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Eigenständiges Arbeiten		Nach Bedarf	140 Stunden	150 Stunden	
Abschlussvortrag		0,5 h	9,5 Stunden		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bearbeiten in der betrieblichen Praxis ihrem Ausbildungsstand angemessene Aufgaben und wenden dabei die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten an,</li> <li>• gewinnen Erfahrungen und Einblicke in typische ausführende oder planerische Tätigkeiten,</li> <li>• erhalten eine Orientierung für die Belegung ihrer Wahlpflichtfächer sowie für die Abschlussarbeit,</li> <li>• reflektieren die Studieninhalte in Bezug auf das Projektthema,</li> <li>• knüpfen Kontakte zu Unternehmen der Branche.</li> <li>• Die dual Studierenden absolvieren dieses Modul i.d.R. beim jeweiligen Kooperationspartner.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von Problemstellungen unter Anleitung durch den Betrieb,</li> <li>• selbstständiger Wissenserwerb unter Anleitung durch den Betrieb,</li> <li>• arbeitsteiliges Erarbeiten von Lösungen,</li> <li>• Erstellen eines Berichts,</li> <li>• 15 Minuten Projektpräsentation.</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten, Springer Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Karmasin+Ribing: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten,</li> <li>• Kommeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: Für Bachelor, Master und Dissertation, UTB Verlag (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					
<p>Das Thema des Praxisprojektes wird vom kooperierenden Betrieb in Abstimmung mit der betreuenden Professorin bzw. dem betreuenden Professor der Fachrichtung festgelegt. Die Nicht-Dual-Studierenden kümmern sich selbständig um die Kontaktaufnahme mit einem Unternehmen. In Ausnahmefällen kann das Praxisprojekt an der Hochschule absolviert werden. Es muss so gewählt sein, dass die Aufgabenstellung einschließlich schriftlicher Darstellung und Abschlusspräsentation innerhalb des vorgegebenen Arbeitsumfangs bearbeitet werden kann. Das Thema wird durch die betreuende Professorin bzw. den</p>					

betreuenden Professor der Fachrichtung ausgegeben und schriftlich festgehalten. Vorgaben zu Form und Umfang des Berichts und der Präsentation machen die Betreuer\*innen.

<b>Studiengangspezifika</b>				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
<b>Modulart</b>				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Prüfungsformen und Gewichtung</b>				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	- :-	- :-	- :-	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	70 %	70 %	70 %	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	30 %	30 %	30 %	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
<b>Bewertung</b>				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen (Hausarbeit und Projektpräsentation). Anwesenheitspflicht je nach Anforderung des Betriebs.			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Praxissemester

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-1001		5.	25		1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Alle Professor*innen der Fachrichtung			Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Je nach Anforderung des Praktikumsplatzes					
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Voraussetzung für den Eintritt ins Praxissemester ist, dass alle Prüfungsleistungen des 1. und 2. Studiensemesters erbracht sind.					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Eigenständiges Arbeiten		Nach Bedarf	20 Wochen	20 Wochen	
Abschlussvortrag		1 h			
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bearbeiten in der betrieblichen Praxis ihrem Ausbildungsstand angemessene ingenieurtechnische Aufgaben und wenden dabei die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten an,</li> <li>• gewinnen Erfahrungen und vertiefte Einblicke in typische Ingenieur Tätigkeiten,</li> <li>• erhalten eine Orientierung für die Belegung ihrer Wahlpflichtfächer sowie für die Abschlussarbeit,</li> <li>• entwickeln durch kritisches Reflektieren praxisrelevante wissenschaftliche Fragestellungen,</li> <li>• knüpfen Kontakte zu Unternehmen der Branche</li> <li>• Die dual Studierenden absolvieren dieses Modul i.d.R. beim jeweiligen Kooperationspartner.</li> <li>• Die dual Studierenden schließen ihre Berufsausbildung vor der jeweiligen Kammer mit einer Prüfung ab.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführungsveranstaltung (Bewerbung, Vertrag, Organisation des praktischen Studiensemesters, Betreuer im Betrieb, Betreuung durch die Hochschule, Versicherungsfragen, Bewertung und Leistungsnachweis),</li> <li>• Einführungsseminar (Teilnahme am Abschlusssseminar des vorangegangenen Jahrgangs),</li> <li>• Einführung in das Unternehmen,</li> <li>• Einarbeitung in der Fachabteilung,</li> <li>• Bearbeitung von konkreten Aufgabenstellungen (zum Teil selbstständig, zum Teil im Team, wenn möglich interdisziplinär),</li> <li>• Führen eines Berichtsheftes,</li> <li>• Erstellen eines Abschlussberichtes,</li> <li>• Abschlusssseminar an der Hochschule (einschließlich eines Vortrags über den Verlauf des praktischen Studiensemesters und die gewonnen Erkenntnisse und Erfahrungen).</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung für das Praxissemester der Bachelor-Studiengänge ‚Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik‘ , ‚Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual‘ sowie ‚Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme‘ an der Hochschule Trier in der jeweils geltenden Fassung.</li> </ul>					

- Bereitgestellte Informationen in der Stud.IP Veranstaltung „Praxissemester“

### Sonstiges

Das Praxissemester muss von der Fachrichtung genehmigt und dort rechtzeitig angemeldet werden! Informationen zur Anmeldung und zum Ablauf des Praxissemesters finden Sie in Stud.IP im Download-Bereich der GVE-Veranstaltung „Praxissemester“. Beachten und befolgen Sie bitte die dort hinterlegte Checkliste. Bei Fragen steht Ihnen das Fachrichtungssekretariat oder die/der Praxissemester-Beauftragte der Fachrichtung zur Verfügung.

### Studiengangspezifika

	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	- :-	- :-	- :-	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	0 %	0 %	0 %	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	0 %	0 %	0 %	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Praxissemester (Hausarbeit und Projektpräsentation). Anwesenheitspflicht je nach Anforderung des Praktikumsplatzes.			
Gewichtung der Note	Unbenotete Studienleistung			

## Recht I

(Allgemeines Recht / Vertragsrecht)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0931	RECHT I		5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
VorsRiLG Joachim Seus			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		4 SWS / 60 h	90 h	150 h	
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich an allgemeine Rechtsgrundlagen zu erinnern, diese zu reproduzieren sowie in ihren Grundzügen zu verstehen und anzuwenden</li> <li>• die Staatsorganisation zu erläutern,</li> <li>• den Ablauf des Gesetzgebungsverfahrens zu erklären,</li> <li>• die Hierarchie der Rechtsnormen zu beschreiben,</li> <li>• öffentliches Recht, Zivilrecht und Strafrecht voneinander abgrenzen zu können,</li> <li>• verschiedene Klagearten und deren Ablauf zu beschreiben,</li> <li>• allgemeines Vertragsrecht zu verstehen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Staatsrecht/Grundrechte:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Staatsorganisation,</li> <li>○ Gesetzgebungsverfahren (Bundes- und Länderkompetenzen),</li> <li>○ Verhältnis EU-Recht/Bundesrecht/Landesrecht, Grundrechte</li> </ul> </li> <li>• Allgemeines Verwaltungsrecht:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Was ist öffentliches Recht (Abgrenzung zum Zivilrecht und Strafrecht),</li> <li>○ Handlungsformen der Verwaltung (Verwaltungsakte, Allgemeinverfügung, hoheitliches Handeln),</li> </ul> </li> <li>• Verwaltungsprozessrecht             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Klagearten nach der VwGO</li> </ul> </li> <li>• allgemeines Vertragsrecht             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen und Aufbau des BGB</li> <li>○ Grundzüge der VOB</li> </ul> </li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zippelius, R.: Einführung in das Recht. ISBN 978-3-8252-4795-9, neueste Auflage</li> <li>• Saliba, J.L.: Vertragsrecht im unternehmerischen Geschäftsverkehr: Bewerten, gestalten, verhandeln: Leitfaden für den sicheren Umgang mit Verträgen. ISBN 978-3-6583-1030-1, neueste Auflage.</li> <li>• Aktuelle Gesetzestexte zu den genannten Rechtsgebieten</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Recht II

(Umweltrecht)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0932	RECHT II		5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring			Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Recht I					
<b>Lehr/Lernformen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>
Vorlesung			4 SWS / 60 h	90 h	150 h
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Grundzüge, Gesetze und Regelwerke sowie deren Zusammenhänge im Umweltrecht für Ingenieure zu verstehen,</li> <li>• im Rahmen eines Referates einen Bereich des Umweltrechts besonders zu vertiefen,</li> <li>• in der Lage sein, die wesentlichen Schritte und Dokumente eines Antrags gemäß BImSchG zu verstehen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Immissionsschutzrecht</li> <li>• Abfall- und Kreislaufwirtschaftsrecht</li> <li>• Wasserrecht</li> <li>• Natur- und Artenschutz</li> <li>• Klimaschutzrecht</li> <li>• BImSchG, BImSchV, TAs</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltrecht, Winfried Kluth (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	-:-	-:-	-:-	-:-
mündliche Prüfung	-:-	-:-	-:-	-:-
Praktikums-/Laborleistung	-:-	-:-	-:-	-:-
Seminar-/Hausarbeit	100 %	100 %	100 %	-:-
Kolloquium	-:-	-:-	-:-	-:-
Projektpräsentation	-:-	-:-	-:-	-:-
Referat	-:-	-:-	-:-	-:-
Portfolio	-:-	-:-	-:-	-:-
praktische Prüfung	-:-	-:-	-:-	-:-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Regelungstechnik

(ehemals Mess- und Regelungstechnik II mit Labor (Anerkennung: Anlagenmechaniker\*in SHK))

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0305	REGT	4.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>			<b>Anwesenheitspflicht</b>		
Deutsch			keine		
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Mathematik I und II, Elektrotechnik I, Elektrotechnik II					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Regelstrecke zu verstehen</li> <li>• verschiedene Typen von Reglern (z.B. P-, PI-, PID-Regler, Zweipunktregler, usw.) einzusetzen und einzustellen und zu entwerfen</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelungstechnik (Einführung)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einfacher Regelkreis</li> <li>○ Grundaufgabe der Regelungstechnik</li> <li>○ Regelgröße, Stellgröße, Störgröße, Regeldifferenz und Regelabweichung</li> <li>○ Beharrungs- und Zeitverhalten sowie Frequenzgang von Regelkreisgliedern (P-, PT1-, PT2-, I-Glieder und Totzeitverhalten)</li> <li>○ Regelstrecken</li> <li>○ Beharrungs- und Zeitverhalten von Regelstrecken</li> <li>○ Regelbarkeit</li> <li>○ Ermittlung von Strecken-Kenngrößen</li> </ul> </li> <li>• Regelungen mit PID-Reglern:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Typen von Reglern,</li> <li>○ Der Proportional-Regler (P-Regler),</li> <li>○ Der Integral-Regler (I-Regler),</li> <li>○ Der Proportional-Integral-Regler (PI-Regler),</li> <li>○ Der Proportional-Integral-Differential-Regler (PID-Regler),</li> <li>○ Der Proportional-Differential-Regler (PD-Regler),</li> <li>○ PID-T1- und PD-T1-Regler,</li> <li>○ Anti-Windup-Maßnahmen</li> </ul> </li> <li>• Entwurf von PID-Reglern:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anforderungen an den Regelkreis,</li> <li>○ Führungs- und Störverhalten,</li> <li>○ Geeignete Regler-Strecken-Kombinationen,</li> <li>○ PID-Entwurf nach Ziegler/Nichols,</li> <li>○ Einstellregeln nach Chien, Hrones und Reswick,</li> </ul> </li> </ul>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einstellregeln nach Oppelt,</li> <li>○ PID-Entwurf nach der T-Summen-Regel,</li> <li>○ PID-Entwurf nach dem Betragsoptimum,</li> <li>○ Numerische Optimierung von Reglern,</li> <li>○ Selbsteinstellende und adaptive Regler</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Regelungen mit un stetigen Reglern: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Unstetige Regler ohne Rückführung, Unstetige Regler mit Rückführung</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur / Lernhilfen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kahlert, J.: Crashkurs Regelungstechnik – Eine praxisorientierte Einführung mit Begleitsoftware. VDE Verlag (aktuelle Auflage);</li> <li>● Arbeitskreis der Professoren für Gebäudeautomation und Energiesysteme: Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, VDE-Verlag (aktuelle Auflage)</li> </ul>
<b>Sonstiges</b>

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- : -
mündliche Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -	- : -	- : -	- : -
Seminar-/Hausarbeit	- : -	- : -	- : -	- : -
Kolloquium	- : -	- : -	- : -	- : -
Projektpräsentation	- : -	- : -	- : -	- : -
Referat	- : -	- : -	- : -	- : -
Portfolio	- : -	- : -	- : -	- : -
praktische Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -

<b>Bewertung</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung.
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)

## Regenerative Energiesysteme – Klimaschutz und Solarthermie

(ehemals Regenerative Energiesysteme I)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0502	RE I	3.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler / Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentiale der Regenerativen Energien zu bestimmen,</li> <li>• die Grundlagen des Klimaschutzes zu beschreiben,</li> <li>• die Gleichungen zur Berechnung der Solarstrahlung anzuwenden,</li> <li>• eine Übersicht über eingesetzte Technologien, Systemauswahl und Einsatzgebiete der Solarenergie anzugeben,</li> <li>• Solarkollektoren und solarthermische Energiesysteme zu beurteilen,</li> <li>• eine Auslegung einer solarthermischen Kollektoranlage und ihrer wesentlichen Komponenten durchzuführen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentiale der Regenerativen Energien,</li> <li>• Einführung in Regenerative Energiewirtschaft,</li> <li>• Grundlagen des Klimaschutzes,</li> <li>• Grundlagen der Solarstrahlung,</li> <li>• Solarkollektoren und solarthermische Energiesysteme,</li> <li>• Übersicht über eingesetzte Technologien,</li> <li>• Systemauswahl,</li> <li>• Einsatzgebiete der Solarenergie,</li> <li>• Einführung in konzentrierende Kollektorsysteme</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	80 %	80 %	80 %	- : -
mündliche Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -	- : -	- : -	- : -
Seminar-/Hausarbeit	- : -	- : -	- : -	- : -
Kolloquium	- : -	- : -	- : -	- : -
Projektpräsentation	10 %	10 %	10 %	- : -
Referat	10 %	10 %	10 %	- : -
Portfolio	- : -	- : -	- : -	- : -
praktische Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen (Klausur, Projektpräsentation, Referat)			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Regenerative Energiesysteme – Biomasse

(ehemals Regenerative Energiesysteme II)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0501	RE II	3.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen			Prof. Dr.-Ing. Frank Gossen		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	30 h	150 h	
Übung		1 SWS / 15 h	15 h		
Labor		1 SWS / 15 h	20 h		
Seminar		1 SWS / 15 h	10 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomassearten und deren energetische Nutzung zu definieren,</li> <li>• Entstehungs- und Nutzungspotentiale zu formulieren,</li> <li>• thermochemische Umwandlungsverfahren zu erläutern und die grundlegenden chemischen Gleichungen darin anzugeben und die Stöchiometrien zu berechnen,</li> <li>• die Synthese von neuen Energieträgern aus der Umwandlung von Biomasse zu erläutern,</li> <li>• die biochemischen Konversionsverfahren zu erläutern,</li> <li>• die unterschiedlichen Konversionsverfahren der Biomasse in der energetischen Nutzung zu vergleichen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomassearten zur energetischen Nutzung –Entstehung und Konversionspfade</li> <li>• Entstehungs- und Nutzungspotentiale als Energieträger</li> <li>• Thermochemische Konversionsverfahren (Verbrennung, Vergasung, Pyrolyse)</li> <li>• Syntheseverfahren</li> <li>• Biochemische Konversionsverfahren (Biogaserzeugung)</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Kaltschmitt, Energie aus Biomasse, Springer Vieweg Verlag</li> <li>• Weitere Informationen zur empfohlenen Literatur erhalten Sie beim Lehrenden.</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	0 %	0 %	0 %	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-

<b>Bewertung</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	<p>Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung (Klausur), erfolgreicher Abschluss der Studienleistungen Labor und Referat.</p> <p>Die Studienleistung Labor umfasst eigenständige Durchführungen von Messungen und Auswertungen an unterschiedlichen Laborübungen und Beantwortungen von Fragestellungen dazu und/oder Dokumentation in einem Vortrag oder einem Bericht sowie die erfolgreiche Teilnahme an Firmendarstellungen zu den Lehrinhalten in der Lehrveranstaltung.</p>
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)

# Regenerative Energiesysteme – Windenergie, Geothermie und Wasserkraft

(ehemals Regenerative Energiesysteme III – Photovoltaik und Windenergie)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0503	RE WGW	7.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Windenergietechnologie, der Geothermie und der Wasserkraft zu beschreiben,</li> <li>• die Technologien der Windenergiesysteme, der Geothermie und der Wasserkraft zu beurteilen,</li> <li>• Windenergie-, Geothermie- und Wasserkraftsysteme auszuwählen,</li> <li>• Windenergie-, Geothermie- und Wasserkraftsysteme zu bewerten,</li> <li>• Windenergie-, Geothermie- und Wasserkraftsysteme zu berechnen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Windenergie</li> <li>• Dargebot von Windenergie</li> <li>• Nutzung von Windenergie</li> <li>• Bauformen von Windkraftanlagen</li> <li>• Netzbetrieb von Windkraftanlagen</li> <li>• Geothermievorkommen</li> <li>• Geothermische Heizwerte</li> <li>• Geothermische Stromerzeugung</li> <li>• Dargebot von Wasserkraft</li> <li>• Wasserkraftwerke</li> <li>• Wasserturbinen</li> <li>• Weitere technische Anlagen zur Wasserkraftnutzung</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Jochen, Twele: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Springer Verlag (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	80 %	80 %	80 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	20 %	20 %	20 %	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen Klausur und Projektpräsentation			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Regenerative Energiesysteme – Photovoltaik

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0507	RE PV	6.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Regenerative Energiesysteme – Klimaschutz und Solarthermie					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	30 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	30 h		
Labor		1 SWS / 15 h	15 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Photovoltaiktechnologien zu beschreiben,</li> <li>• die Technologien der Photovoltaiksysteme zu beurteilen,</li> <li>• Photovoltaiksysteme auszuwählen,</li> <li>• Photovoltaiksysteme zu bewerten,</li> <li>• Photovoltaiksysteme zu berechnen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Photovoltaik</li> <li>• Funktionsweise von Solarzellen</li> <li>• Herstellung von Solarzellen und Solarmodulen</li> <li>• Elektrische Beschreibung von Solarzellen</li> <li>• Elektrische Beschreibung von Solarmodulen</li> <li>• Solargenerator und Last</li> <li>• Akkumulatoren</li> <li>• Wechselrichter</li> <li>• Photovoltaische Eigenverbrauchssysteme</li> <li>• Planung und Auslegung</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag (aktuelle Auflage), Konrad Mertens: Photovoltaik - Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	90 %	90 %	90 %	- : -
mündliche Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Praktikums-/Laborleistung	0 %	0 %	0 %	- : -
Seminar-/Hausarbeit	- : -	- : -	- : -	- : -
Kolloquium	- : -	- : -	- : -	- : -
Projektpräsentation	10 %	10 %	10 %	- : -
Referat	- : -	- : -	- : -	- : -
Portfolio	- : -	- : -	- : -	- : -
praktische Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen Klausur und Projektpräsentation. Erfolgreicher Abschluss der Studienleistungen Labor.			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Sanitärtechnik

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0412	SANT	6.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Lukas Freytag (B. Eng.)			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>
Vorlesung		2 SWS / 30 h		45 h	150 h
Übung		2 SWS / 30 h		45 h	
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Auslegung und Planung sanitärtechnischer Anlagen und Sanitärräume vorzunehmen</li> <li>• den Umgang mit den entsprechenden Normen zu beherrschen</li> <li>• ein grundsätzliches Verständnis von sanitärtechnischen Anlagen (sowohl in Planung als auch im Bestand) zu entwickeln und eine Bewertung zu diesen abgeben zu können</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachspezifische Normen und der Umgang damit,</li> <li>• Installationssysteme und Rohrleitungswerkstoffe unter Berücksichtigung der Standsicherheit,</li> <li>• Kaltwasser- und Warmwasserversorgung von Gebäuden,</li> <li>• Sicherungsmaßnahmen zum Schutz von Trinkwasser, Trinkwasserhygiene,</li> <li>• Planung von Sanitärräumen,</li> <li>• Bedarfsermittlung von Einrichtungsgegenständen,</li> <li>• Berechnung von Trinkwasserrohrnetzen,</li> <li>• Dimensionierung von Abwasserleitungen in Gebäuden,</li> <li>• Verlegung von Abwasserleitungen in Gebäuden,</li> <li>• Schall- und Brandschutz in der Sanitärtechnik,</li> <li>• Besonderheiten bei öffentlichen Gebäuden,</li> <li>• Dachentwässerung von Industriedächern.</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zierhut, H.: Installations- und Heizungstechnik, Verlag Bildungsverlag EINS (aktuelle Auflage)</li> <li>• Blickle S., Härterich, M., Jungmann, F., Merkle, H., Schuler, K., Uhr, U.: Fachkunde Sanitärtechnik, Europa-Fachbuchreihe (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Technische Fluidmechanik I

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0201	FLUI I	1.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping			Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der technischen Fluidmechanik im Bereich Hydrostatik, Aerostatik, reibungsfreie Hydrodynamik sicher anzuwenden,</li> <li>• die Eigenschaften und das Verhalten der ruhenden und strömenden Fluide sicher zu beurteilen die quantitative Aussagen über Strömungsvorgänge in der Technik und der Natur zu formulieren,</li> <li>• die Berechnungsgrundlagen sicher anzuwenden.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Fluiden,</li> <li>• Hydrostatik,</li> <li>• Aerostatik,</li> <li>• Hydrodynamik (reibungsfreie Strömungen).</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Bohl: Technische Fluidmechanik (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- : -
mündliche Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -	- : -	- : -	- : -
Seminar-/Hausarbeit	- : -	- : -	- : -	- : -
Kolloquium	- : -	- : -	- : -	- : -
Projektpräsentation	- : -	- : -	- : -	- : -
Referat	- : -	- : -	- : -	- : -
Portfolio	- : -	- : -	- : -	- : -
praktische Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Technische Fluidmechanik II

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0202	FLUI II	2.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping			Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Technische Fluidmechanik I					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der technischen Fluidmechanik im Bereich reibungsbehafteten Hydrodynamik, der Aerodynamik, der kompressiblen Strömungen, der Gasdynamik, der Strömungsmesstechnik sicher anzuwenden,</li> <li>• die Eigenschaften und das Verhalten strömenden Fluide (mit Reibung) und kompressible Fluide sicher zu beurteilen,</li> <li>• die quantitativen Aussagen über Strömungsvorgänge in der Technik und der Natur zu formulieren,</li> <li>• die entsprechenden Berechnungsgrundlagen für kompressible und reibungsbehaftete Fluide sicher anzuwenden.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrodynamik (reibungsbehaftete Strömungen),</li> <li>• Aerodynamik,</li> <li>• Kompressible Strömungen,</li> <li>• Gasdynamik,</li> <li>• Strömungsmesstechnik.</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Bohl: Technische Fluidmechanik (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

# Technische Mechanik

(ehemals Technische Mechanik I)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0205	TM	1.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring			Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Kraftbegriff mit eigenen Worten zu erläutern,</li> <li>• die Axiome der Statik zu nennen und ihre Bedeutung mit eigenen Worten zu erklären,</li> <li>• Kräfte rechnerisch und zeichnerisch zusammenzufassen und zu zerlegen,</li> <li>• Vorzeichenkonventionen zu beachten,</li> <li>• zentrales und allgemeines Kräftesystem zu unterscheiden,</li> <li>• Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Kräftepaar, Moment und Moment einer Kraft zu formulieren,</li> <li>• mit Kräften und Momenten zu rechnen,</li> <li>• Gleichgewichtsbedingungen für Kräfte und Momente zu formulieren,</li> <li>• aus den Gleichgewichtsbedingungen die gesuchten Größen zu berechnen,</li> <li>• verschiedene Lagerarten zu unterscheiden und deren Wertigkeit anzugeben,</li> <li>• die statische Bestimmtheit von ebenen Tragwerken zu prüfen,</li> <li>• Kräfte und Momente bei ebenen Tragwerken und Fachwerken zu berechnen,</li> <li>• Nullstäbe in Fachwerken zu erkennen,</li> <li>• das Knotenverfahren anzuwenden,</li> <li>• den Ritterschnitt anzuwenden,</li> <li>• Schnittgrößen von Balken zu benennen und zu erläutern,</li> <li>• Schnittgrößen von Balken zu berechnen,</li> <li>• das Superpositionsprinzip anzuwenden</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (Winkelsätze, Winkelsumme, Satz des Pythagoras, Winkelfunktionen, Sinussatz, Cosinussatz, Koordinatensysteme, Kraft, Drehmoment, Arbeit)</li> <li>• Axiome der Statik (Trägheitssatz, Aktionsprinzip, Gleichgewichtssatz, Wechselwirkungssatz, Verschiebungssatz, Parallelogrammsatz, Überlagerungssatz)</li> <li>• Zentrales Kräftesystem in der Ebene (Kraft als Vektor, Resultierende Kraft (rechnerisch und zeichnerisch), Zerlegung einer Kraft (rechnerisch und zeichnerisch))</li> </ul>					

- Allgemeines Kräftesystem in der Ebene (Resultierende zweier paralleler Kräfte, Kräftepaar und Moment des Kräftepaars, Moment einer Kraft, Zusammenfassen von Kräftegruppen im allgemeinen Kräftesystem)
- Prinzipien der Statik (Äquivalenzprinzip, Gleichgewichtsprinzip, Schnittprinzip, Berechnungsprinzip, Gleichgewichtsbedingungen der ebenen Statik)
- Lager (Lagerarten, Lagerreaktionen, Wertigkeit)
- Ebene Tragwerke (Statische Bestimmtheit, Berechnung der Lagerreaktionen, Einzellasten, Verteilte Lasten, Superpositionsprinzip, Mehrteilige Tragwerke (Verbindungsreaktionen, Dreigelenkbogen, Gelenkträger))
- Ebene Fachwerke (Stäbe und Knoten, Statische Bestimmtheit, Bildungsregeln, Berechnungskonventionen, Knotenpunktverfahren, Nullstäbe, Regeln zum Erkennen von Nullstäben, Ritterschnitt)
- Balken (Schnittgrößen (Normalkraft, Querkraft, Biegemoment), Berechnungskonventionen, Berechnung der Schnittgrößen, Einzellasten (Normalkraft, Querkraft, Moment), Streckenlasten, kombinierte Belastungen, Rahmen und Bogen)

#### Literatur / Lernhilfen

- Vorlesungsunterlagen, Begleitmaterial, Übungen, Musterklausuren aus stud.ip
- Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1 (aktuelle Auflage)
- Mair, R: Statik starrer Körper- - Technische Mechanik für Versorgungs-, Energie- und Verfahrenstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag (aktuelle Auflage)
- <http://www.statik-lernen.de>
- <http://www.maschinenbau-wissen.de/skript3/mechanik>
- E-MechLAB der TU Berlin: <http://mb-s1.upb.de/E-MechLAB/TechnischeMechanik/>

#### Sonstiges

#### Studiengangspezifika

	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
<b>Modulart</b>				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Prüfungsformen und Gewichtung</b>				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- : -
mündliche Prüfung	- : -	- : -	- : -	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -	- : -	- : -	- : -

Seminar-/Hausarbeit	-:-	-:-	-:-	-:-
Kolloquium	-:-	-:-	-:-	-:-
Projektpräsentation	-:-	-:-	-:-	-:-
Referat	-:-	-:-	-:-	-:-
Portfolio	-:-	-:-	-:-	-:-
praktische Prüfung	-:-	-:-	-:-	-:-
<b>Bewertung</b>				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Technische Thermodynamik I

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0203	THRM I	1.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf			Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Rechnen mit Formelzeichen und Einheiten, Umformen von Gleichungen, Grundkenntnisse der Differential- und Integralrechnung, physikalische Grundlagen (Kraft, Druck, Arbeit, Energie)					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		3 SWS / 45 h	30 h	150 h	
Übung		1 SWS / 15 h	30 h		
Labor		1 SWS / 15 h	15 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermodynamische Analysen an Systemen der Energietechnik mit idealen Fluiden durchzuführen,</li> <li>• Zustandsänderungen für geschlossene und offene Systemen zu berechnen,</li> <li>• Systemgrenzen einzuführen und Massen-, Energie-, Exergie- und Entropiebilanzen mit idealen Fluiden zu analysieren,</li> <li>• Energieumwandlungsprozesse mit idealen Fluiden energetisch zu bewerten,</li> <li>• die Prinzipien der Thermodynamik zu beschreiben.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Thermische Zustandsgrößen</li> <li>○ Thermische Zustandsgleichung</li> <li>○ Thermodynamisches System</li> </ul> </li> <li>• Erster Hauptsatz der Thermodynamik             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Energieerhaltung</li> <li>○ Arbeit</li> <li>○ Wärme</li> <li>○ Geschlossene und offene Systeme</li> <li>○ Kalorische Zustandsgleichungen</li> </ul> </li> <li>• Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entropie</li> <li>○ Zustandsänderungen des idealen Gases</li> <li>○ Kreisprozesse</li> <li>○ Exergie und Anergie</li> </ul> </li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerbe, G.; Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Hanser Fachbuchverlag (aktuelle Auflage)</li> </ul>					

• Vorlesungsunterlagen, Begleitmaterial, Übungen, Musterklausuren aus stud.ip
<b>Sonstiges</b>

<b>Studiengangspezifika</b>				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
<b>Modulart</b>				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Prüfungsformen und Gewichtung</b>				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	0 %	0 %	0 %	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
<b>Bewertung</b>				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung. erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor. Die Studienleistung ‚Labor‘ umfasst die eigenständige Durchführung von Versuchen im Labor sowie deren schriftliche Dokumentation			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Technische Thermodynamik II

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0204	THRM II	2.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf			Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Thermodynamik I					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		3 SWS / 45 h	30 h	150 h	
Übung		1 SWS / 15 h	30 h		
Labor		1 SWS / 15 h	15 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreisprozesse mit idealen und realen Fluiden zu berechnen, zu vergleichen und zu bewerten,</li> <li>• Kraftwerksprozesse zu beschreiben und zu berechnen,</li> <li>• Gemische und Mischungsprozesse mit idealen Fluiden zu beschreiben,</li> <li>• Zustandsänderungen von realen Fluiden und idealen Gemischen zu berechnen,</li> <li>• das h,s-Diagramm, das T,s-Diagramm und das h,x-Diagramm für reale Fluide anzuwenden,</li> <li>• die Effizienz bestimmenden Faktoren zu erkennen.</li> <li>• Dual Studierende haben nach erfolgreich abgeschlossenem Modul zudem durch den praxisbezogenen Einsatz beim Kooperationspartner eine vertiefte Praxiskompetenz entwickelt und sind in der Lage, ihr Arbeitsergebnis vor Fachpublikum zu vertreten.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das ideale Gas in Maschinen und Anlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kreisprozesse für Wärme- und Verbrennungskraftanlagen</li> <li>○ Kreisprozesse für Gasturbinenanlagen (Joule-Prozess)</li> <li>○ Kreisprozess des Heißgasmotors (Stirling-Prozess)</li> <li>○ Kreisprozesse der Verbrennungsmotoren (Otto-Prozess, Diesel-Prozess)</li> <li>○ Kolbenverdichter (ohne und mit Schadraum)</li> </ul> </li> <li>• Der Dampf und seine Anwendung in Maschinen und Anlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Das reale Verhalten der Stoffe</li> <li>○ Wasserdampf</li> <li>○ Dampfkraftanlagen</li> <li>○ Kombiniertes Gas-Dampf-Kraftwerk (GUD-Prozess)</li> <li>○ Organische Rankine Prozesse</li> <li>○ Linkslaufende Kreisprozesse mit Dämpfen</li> </ul> </li> <li>• Gemische             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zusammensetzung von Gemischen</li> <li>○ Ideale Gemische</li> <li>○ Gemische idealer Gase</li> </ul> </li> </ul>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gas-Dampf-Gemische</li> <li>○ Feuchte Luft</li> </ul>
<b>Literatur / Lernhilfen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerbe, G.; Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Hanser Fachbuchverlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Vorlesungsunterlagen, Begleitmaterial, Übungen, Musterklausuren aus stud.ip</li> </ul>
<b>Sonstiges</b>

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen			a)	
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	80 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	0 %	0 %	0 %	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	20 %	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-

<b>Bewertung</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung. erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor. Die Studienleistung ‚Labor‘ umfasst die eigenständige Durchführung von Versuchen im Labor sowie deren schriftliche Dokumentation
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)

Anmerkungen:

- a) Für die Verzahnung mit der Praxis halten dual Studierende ein 15-minütiges Referat darüber, wo die Inhalte des Lehrmoduls in der Berufspraxis relevant sind. Als Ausgleich schreiben sie eine entsprechend verkürzte Klausur. Einzelheiten erfahren Sie bei der/dem Modulverantwortlichen.

## Wärmeübertragung

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0210	WÄÜT	3.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf			Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Technische Thermodynamik, Fluidmechanik, Mathematik I+II					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	15 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	30 h		
Labor		1 SWS / 15 h	30 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Mechanismen der Wärmeübertragung zu erklären,</li> <li>• Wärmeleitvorgänge in einfachen Grundkörpern zu berechnen,</li> <li>• Formfaktoren anzuwenden,</li> <li>• mit thermischen Widerständen und Leitwerten zu arbeiten,</li> <li>• Wärmedurchgangskoeffizienten zu ermitteln,</li> <li>• Wärmestromdichten und Wärmeströme zu berechnen,</li> <li>• den Strahlungsaustausch bei einfachen Geometrien zu berechnen,</li> <li>• Wärmeübergangskoeffizienten bei freier und erzwungener Konvektion zu bestimmen,</li> <li>• verschiedene Bauformen von Wärmeübertragern zu benennen,</li> <li>• die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertrager zu erläutern,</li> <li>• Wärmeübertrager zu dimensionieren,</li> <li>• den Unterschied zwischen ‚Austausch‘ und ‚Übertragung‘ zu beschreiben,</li> <li>• den Begriff ‚Wärmetauscher‘ zu vermeiden,</li> <li>• die Bedeutung bestimmter Ähnlichkeitskennzahlen anzugeben,</li> <li>• wesentliche Einflussgrößen einzuschätzen,</li> <li>• grundlegende theoretische Vereinfachungen zu benennen,</li> <li>• die vermittelten Gleichungen anzuwenden.</li> <li>• dual Studierende haben nach erfolgreich abgeschlossenem Modul zudem durch den praxisbezogenen Einsatz beim Kooperationspartner eine vertiefte Praxiskompetenz entwickelt und sind in der Lage, ihr Arbeitsergebnis vor Fachpublikum zu vertreten.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ physikalische Größen</li> <li>○ Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>○ Erhaltungssätze</li> </ul> </li> <li>• Arten der Wärmeübertragung</li> </ul>					

- Wärmeleitung
- Wärmestrahlung
- Konvektion
- eindimensionale stationäre Wärmeleitung
  - Wärmeleitung in einfachen Geometrien (ebene Platte, Zylinder- und Kugelschale)
  - Formfaktoren
- Wärmedurchgang
  - Thermische Widerstände und Leitwerte
  - Reihenschaltung und Parallelschaltung
  - Wärmedurchgangskoeffizient und Wärmedurchgangswiderstand
  - Wärmedurchgang bei einfachen Geometrien (ebene Platte, Zylinder- und Kugelschale)
  - Wärmeleitung durch mehrschichtige Wände
  - Temperaturverlauf innerhalb der Wand
  - Wirkung von Wärmedämmungen
- Wärmestrahlung
  - Grundlagen der Wärmestrahlung (elektromagnetische Wellen, Absorption, Reflexion, Transmission, Strahlungseigenschaften idealer Körper, Wärmestrahlung beim idealen schwarzen Körper, Strahlungseigenschaften realer Körper, Wärmestrahlung beim grauen Körper)
  - Strahlungsaustausch zwischen zwei Oberflächen
  - Wärmeübergangskoeffizient für Strahlung
- Konvektiver Wärmeübergang
  - Grundlagen des konvektiven Wärmeübergangs (Wärmeübergangskoeffizient, Nußelt-Zahl, Ähnlichkeitskennzahlen, Arten der Konvektion, Nußelt-Funktionen)
  - Erzwungene Konvektion (durchströmte Rohre und Kanäle, längs angeströmte Platte, quer angeströmter Zylinder)
  - Freie Konvektion (senkrechte Platte und Kugel, senkrechter Zylinder, Horizontale Platte mit Wärmeabgabe auf der Ober- oder Unterseite, horizontaler Zylinder, Kugel)
  - Wärmeübergang beim Kondensieren und Verdampfen
- Wärmeübertragung in Rippen
  - Temperaturverlauf
  - Rippenwirkungsgrad
  - Leistungsziffer
- Wärmeübertrager
  - Arten von Wärmeübertragern
  - Kenngrößen (Anzahl an Übertragungseinheiten, Wärmekapazitätsstromverhältnis, dimensionslose Temperaturdifferenz, mittlere logarithmische Temperaturdifferenz)
  - Berechnung von Wärmeübertragern (Betriebscharakteristik, Ein- und Austrittstemperaturen, Temperaturverläufe, Wärmestrom, Dimensionierung)
  - Rekuperatoren (einseitig konstante Wandtemperatur, Gleichstrom, Gegenstrom, Kreuzstrom, andere Strömungsführungen, Anwendung von Diagrammen, gekoppelte Wärmeübertrager)
  - Regeneratoren (Funktionsprinzip, Bauformen, Speichermaterialien, Berechnung)
  - Wärmerohre

#### **Literatur / Lernhilfen**

- Vorlesungsunterlagen, Begleitmaterial, Übungen, Musterklausuren aus stud.ip
- Cerbe, Wilhelms: Technische Thermodynamik, Hanser Verlag (aktuelle Auflage)
- Wagner: Wärmeübertragung, Vogel Verlag (aktuelle Auflage)
- Polifke, Kopitz: Wärmeübertragung, Pearson Studium (aktuelle Auflage)
- Marek, Nitsche: Praxis der Wärmeübertragung, Hanser Verlag (aktuelle Auflage)
- Specht: Wärme- und Stoffübertragung in der Thermoprozesstechnik, Vulkan Verlag (aktuelle Auflage)
- Wagner: Wärmeaustauscher, Vogel Business Media (aktuelle Auflage)
- VDI-Wärmeatlas (aktuelle Auflage)

#### **Sonstiges**

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen	a)	a)	a) b)	
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	80 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	0 %	0 %	0 %	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	20 %	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung, erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor. Die Studienleistung ‚Labor‘ umfasst die eigenständige Durchführung von Versuchen im Labor.			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

Anmerkungen:

- a) Die Studienleistung Labor wird bei folgenden Berufsabschlüssen auf Antrag angerechnet:
- Anlagenmechaniker\*in SHK
  - Mechatroniker\*in für Kältetechnik
  - Schornsteinfeger\*in
  - Technische/r Systemplaner\*in

- b) Für die Verzahnung mit der Praxis halten dual Studierende ein 15-minütiges Referat darüber, wo die Inhalte des Lehrmoduls in der Berufspraxis relevant sind. Als Ausgleich schreiben sie eine entsprechend verkürzte Klausur. Einzelheiten erfahren Sie bei der/dem Modulverantwortlichen

# Wasserversorgung I

(Grundlagen)

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0406	WASV I	3.	5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm			Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Chemie/Wasserchemie					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		4 SWS / 60 h	60 h	150 h	
Labor		1 SWS / 15 h	15 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
<p>Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Wasserbedarf abzuschätzen und Planungskonzepte zur Wasserversorgung zu erstellen,</li> <li>• die technischen Komponenten zur Wasseraufbereitung, -förderung und -speicherung zu dimensionieren und den Betrieb sicherzustellen,</li> <li>• die Vorgaben zur Erhaltung der Trinkwassergüte umzusetzen,</li> <li>• die Berechnungsvorschriften aus den einschlägigen Regelwerken anzuwenden.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserabgabe, –verbrauch und –bedarf</li> <li>• Trinkwasserverordnung, Wassergüte, Wasserhygiene,</li> <li>• Wasseraufbereitung und Desinfektion,</li> <li>• Wasserförderung,</li> <li>• Wasserspeicherung</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Wasserversorgung, Verlag der Bauhaus-Universität Weimar (aktuelle Auflage)</li> <li>• Mutschmann, J., Stimmelmayr, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung. Vieweg + Teubner Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Grube, S.; Hoffmann, F.: Wasserversorgung, Springer-Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Wilhelm, S.: Wasseraufbereitung, Springer, Berlin (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	0 %	0 %	0 %	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung, erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor. Die Studienleistung ‚Labor‘ umfasst die eigenständige Durchführung von Versuchen im Labor sowie deren schriftliche Dokumentation.			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Wasserversorgung II

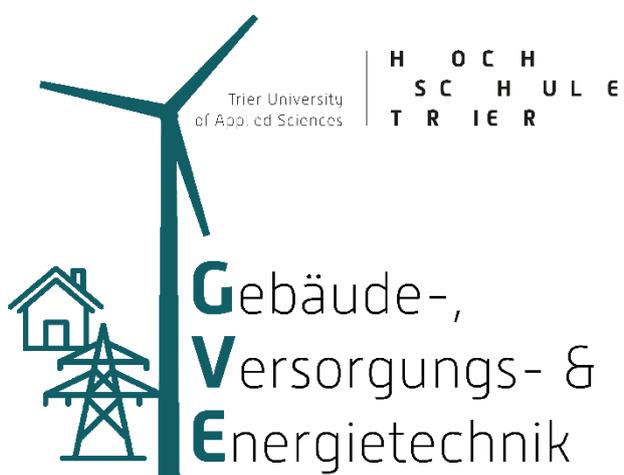
Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0407	WASV II		5	5 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm			Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>					
Deutsch					
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
Chemie/Wasserchemie, Wasserversorgung I					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		4 SWS / 60 h	60 h	150 h	
Labor		1 SWS / 15 h	15 h		
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungs- und Betriebsaufgaben für Wasserversorgungsunternehmen zu lösen,</li> <li>• die technischen Komponenten zur Wassergewinnung und -verteilung zu dimensionieren und den Betrieb sicherzustellen,</li> <li>• die Berechnungsvorschriften aus den einschlägigen Regelwerken anzuwenden.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserrechtliche Grundlagen, Wassergewinnung</li> <li>• Organisation der Wasserwirtschaft, DIN 2000, W 1000</li> <li>• Wasserverteilung, hydraulische Berechnungen</li> <li>• Wasserverteilung, Trassierung der Leitungen</li> <li>• Wasserverteilung, Rohrleitungswerkstoffe, Armaturen</li> <li>• Wassermengen- und Durchflussmessung</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Wasserversorgung, Verlag der Bauhaus-Universität Weimar (aktuelle Auflage)</li> <li>• Mutschmann, J., Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung. Vieweg + Teubner Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Grube, S.; Hoffmann, F.: Wasserversorgung, Springer-Verlag (aktuelle Auflage)</li> <li>• Wilhelm, S.: Wasseraufbereitung, Springer, Berlin (aktuelle Auflage)</li> </ul>					
<b>Sonstiges</b>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	
Anmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur	100 %	100 %	100 %	- :-
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	Mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung, erfolgreicher Abschluss der Studienleistung Labor. Die Studienleistung ‚Labor‘ umfasst die eigenständige Durchführung von Versuchen im Labor sowie deren schriftliche Dokumentation.			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			

## Werkstofftechnik

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-B-0207	WKST	3.	5	4 SWS	1 Semester
<b>Lehrende/r</b>			<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister			Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			<b>Teilnahmebeschränkungen</b>		
<input type="checkbox"/> jedes Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Wintersemester <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input type="checkbox"/> wird derzeit nicht angeboten			keine		
<b>Sprache</b>			<b>Anwesenheitspflicht</b>		
Deutsch			keine		
<b>empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>					
keine					
<b>Lehr/Lernformen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Workload</b>	
Vorlesung		4 SWS / 60 h	90 h	150 h	
<b>Ergänzende Information zur Lehrform</b>					
Für den berufsbegleitenden Studiengang TGA erfolgt die Lehre über eine Kombination aus Wochenzielen und Übungen im Selbststudium. Die Literatur ist entsprechend vor Studienbeginn anzuschaffen. Der Studienplan wird über die zugehörige StudIP-Gruppe verteilt.					
<b>Kompetenzziele (Lernergebnisse)</b>					
Zum Ende des Lernprozesses kennen die Studierenden Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge der Werkstofftechnik, Weiterhin kennen Sie im Bereich der metallischen Werkstoffe Strukturen der Realkristalle, Verfestigungsmechanismen, Vorgänge bei höheren Temperaturen sowie Grundlagen zu Legierungen, Sie verfügen weiterhin über vertiefende Kenntnisse im Bereich der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen dort im speziellen zu Stählen. Zudem erlangen sie Kenntnisse im Bereich der Wärmebehandlung von Stählen. Weitere Kenntnisse bekommen die Studierenden zu einschlägigen Werkstoffprüfverfahren. Zudem verfügen die Studierenden über Grundlagen der Festigkeitslehre. Die Studierenden sind in der Lage ihr neu erlangtes Wissen auf verschiedene Aufgabenstellungen zu transferieren und theoretische Übungsaufgaben zu lösen.					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Legierungen</li> <li>• Wärmebehandlung</li> <li>• Werkstoffprüfung</li> <li>• Werkstoffkennzeichnung</li> <li>• Festigkeitslehre</li> </ul>					
<b>Literatur / Lernhilfen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Weißbach: Werkstoffkunde: Strukturen, Eigenschaften, Prüfung, München: Hanser, 2020</li> <li>• Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau: Band 1: Grundlagen, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2022</li> </ul>					

Studiengangspezifika				
	Energietechnik – Regenerative und Effiziente Energiesysteme	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - dual	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - berufsbeleitend
eAnmerkungen				
Modulart				
Pflichtfach	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wahlpflichtfach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfungsformen und Gewichtung				
(0 % = unbenotete Studienleistung)				
Klausur (Multiple-Choice)	100 %	100 %	100 %	100 %
mündliche Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Praktikums-/Laborleistung	- :-	- :-	- :-	- :-
Seminar-/Hausarbeit	- :-	- :-	- :-	- :-
Kolloquium	- :-	- :-	- :-	- :-
Projektpräsentation	- :-	- :-	- :-	- :-
Referat	- :-	- :-	- :-	- :-
Portfolio	- :-	- :-	- :-	- :-
praktische Prüfung	- :-	- :-	- :-	- :-
Bewertung				
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistung			
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)			



GRENZENLOS. PULSIEREND. VISIONÄR.