

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 MASTER

„Energiemanagement“

Stand: Wintersemester 2025/2026

letzte Änderung: 06.08.2025
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 Energiemanagement	4
Abgasreinigung und Energieeffizienz	5
Abschlussarbeit	7
Asset Management von Wassernetzen	9
Energie- und Klimamanagement	11
Energieeffizienz in der Industrie	13
Industrielle Dekarbonisierung	15
Gastechnik in der Energiewende	17
Gebäude- und Anlagensimulation	19
Kraftwerke: Funktion, Simulation, Optimierung	22
Kraftwerke: Photovoltaik, Solarthermie	24
Netzintegration Erneuerbarer Energien	26
Projektarbeit	28
Projektmanagement	30
Sektorenkopplung	32
Smart Buildings	34
Wasserstofftechnik	37
Wirtschaftsprivatrecht	39
Zweite Projektarbeit	41

Studienverlauf Energiemanagement

	1		2		3		Summe		
	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	SWS	LP (ECTS)	Gewicht
Wahlpflichtmodule*									
Summe	24	30	16	20			40	50	50
Pflichtmodule									
Projektarbeit				10				10	10
Summe				10				10	10
Abschlussarbeit									
Abschlussarbeit						30		30	30
Summe ges.	24	30	16	30	0	30	40	90	90

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

Allen Studierenden steht eine Beratung zur Modulwahl durch den Studiengangsleiter zur Verfügung.

Studierende, die nicht im Bachelor TGA-VT oder ET-REE absolviert haben, ist die Beratung besonders zu empfehlen.

Alle Module werden nur ab einer Teilnehmendenzahl von fünf Studierenden angeboten. Wird diese Teilnehmendenzahl nicht erreicht, wird das Modul in dem Semester nicht angeboten.

Abgasreinigung und Energieeffizienz

Hybride Vorlesung

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0707		2.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf			Prof. Dr.-Ing. Torsten Reindorf		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☐ jedes Sommersemester ☒ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Grundkenntnisse in Chemie, Fluidmechanik, Thermodynamik					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Vorlesung			4 SWS / 60 h	90 h	150 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • die Grundzüge des Immissionsschutzrechts zu erklären, • Schadstoffgruppen zu nennen, • Bildungsmechanismen für Schadstoffe zu erläutern, • die wichtigsten Grenzwerte anzugeben, • Verfahren zur Schadstoffminderung darzustellen, • Einsatzgebiete verschiedener Methoden voneinander abzugrenzen, • die Wirksamkeit von Verfahren einzuschätzen, • Vor- und Nachteile, sowie Ausschlusskriterien zu benennen, • verschiedene Verfahren in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht zu vergleichen.					
Inhalte					
• Rechtliche Grundlagen, • Emissionen, Immissionen, • Luftschadstoffe: ◦ Staub, ◦ Stickoxide, ◦ Schwefeloxide, ◦ Kohlenmonoxid, ◦ organische Verbindungen, • biologische Wirkung, • Schadstoffbildung, • Primär- und Sekundärmaßnahmen, ◦ Entstaubung, ◦ Entstickung, ◦ Entschwefelung, ◦ Adsorption und Absorption, ◦ Nachverbrennung: ▪ thermisch, ▪ regenerativ, ▪ katalytisch, ▪ biologisch, ▪ photokatalytisch. • Energieeffizienz von Abgasreinigungsanlagen					

Literatur / Lernhilfen	
• Vorlesungsunterlagen, Begleitmaterial, Übungen, Musterklausuren aus stud.ip • Schultes: Abgasreinigung (aktuelle Auflage) • Löschau: Reinigung von Abgasen (aktuelle Auflage) • Görner, Hübner: Gasreinigung und Luftreinhaltung (aktuelle Auflage) • BImSchG, BImSchV, TA-Luft • VDI-Berichte: Emissionsminderung • GESTIS-Stoffdatenbank: http://gestis.itrust.de • Umweltbundesamt: http://www.umweltbundesamt.de/themen/luft Inhalte • juris GmbH, das juristische Informationssystem für die Bundesrepublik Deutschland: http://www.gesetze-im-internet.de/	
Sonstiges	

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	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)

Abschlussarbeit

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-2100		3.	30	Nach Bedarf	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Alle Professorinnen und Professoren der Fachrichtung			Alle Professorinnen und Professoren der Fachrichtung		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☐ jedes Sommersemester ☐ jedes Wintersemester ☒ bei Bedarf* ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
gemäß Prüfungsordnung					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Eigenständiges Arbeiten			Nach Bedarf	750 h	750 h
Kolloquium			1 h		
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Die Studierenden - haben Wissen und Verstehen nachgewiesen, dass auf der Bachelor-Ebene aufbaut und dieses wesentlich vertieft oder erweitert, - sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Fachgebietes zu definieren und zu interpretieren, - können auf Basis ihres Wissens und Verstehens eigenständige anwendungs- oder forschungsorientierte Ideen entwickeln und/oder anwenden - verfügen über ein breites, detailliertes, kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen, - haben die Fähigkeit, ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Problemlösungskompetenz auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Studienfach stehen, - sind in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen, - können auch auf der Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen fällen und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse berücksichtigen, die sich aus der Anwendung ihres Wissens und aus ihren Entscheidungen ergeben, - können sich selbständig neues Wissen und Können aneignen, - können weitgehend selbstgesteuert und/oder autonom eigenständige forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchführen, - sind in der Lage, auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung Fachvertretern und Laien ihre Schlussfolgerungen und die diesen zugrunde liegenden Informationen und Beweggründe in klarer und verständlicher Weise zu vermitteln, - können sich mit Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau austauschen,					
Inhalte					
- Analyse der Problemstellung und Abgrenzung des Themas, - Formulierung des Untersuchungsansatzes/der Vorgehensweise, - Festlegung eines Lösungskonzepts/eines Lösungswegs, - Planung und Erarbeitung der Lösung, - Analyse der Ergebnisse, - gute wissenschaftliche Praxis,					

- zielgerichtete, umfassende Literaturrecherche/Patentrecherche,
- Zeit- und Projektmanagement

Literatur / Lernhilfen

- Weber: Die erfolgreiche Abschlussarbeit für Dummies, Wiley-VCH Verlag (aktuelle Auflage)
- Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten, Springer Verlag (aktuelle Auflage)
- Balzert: Wissenschaftliches Arbeiten, W3L-Verlag (aktuelle Auflage)
- Bänisch: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg Verlag (aktuelle Auflage)
- Theisen+Theisen: Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit, Vahlen Verlag (aktuelle Auflage)
- Karmasin+Ribing: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen, UTB Verlag (aktuelle Auflage)
- May: Kompaktwissen Wissenschaftliches Arbeiten: Eine Anleitung zu Techniken und Schriftform, Reclam Verlag (aktuelle Auflage)
- Kommeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: Für Bachelor, Master und Dissertation, UTB Verlag (aktuelle Auflage)

Sonstiges

* „bei Bedarf“ bedeutet hier, der Bedarf des Studierenden

Studiengangspezifika

Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☒
Wahlpflichtfach	☐

Prüfungsformen und Gewichtung

(0 % = unbenotete Studienleistung)

Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	100 %
Kolloquium	0 %
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)

Asset Management von Wassernetzen

Präsenzvorlesung

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0411		1.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm			Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☐ jedes Sommersemester ☒ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Wasserversorgung II aus Bachelorstudiengang					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Vorlesung			2 SWS / 30 h	45 h	150 h
Übung			2 SWS / 30 h	45 h	
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • typische Aufgabenfelder der Versorgungsunternehmen zu erkennen, zu analysieren und zu beschreiben, • grundlegende Systeme der Wasserversorgungstechnik zu entwickeln und zu planen, • Versorgungsnetze physikalisch zu beschreiben und an ausgewählten Projekten zu berechnen, • die Überwachung von Bau und Betrieb der Versorgungsnetze durchzuführen, • die gesetzlichen Vorgaben und die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten, • moderne Software zur Auslegung und zum Betrieb versorgungstechnischer Anlagen einzusetzen, • die Ergebnisse einem Auditorium in kompakter Form vorzustellen.					
Inhalte					
• Einführung in die Wasserversorgungstechnik, • Auslegung und Projektierung von Wasserversorgungsnetzen, Inhalte • Durchführung und Überwachung von Baumaßnahmen, • EDV-Unterstützung, GIS-Systeme, • Netzüberwachung, Bereitschaftsdienste, • Betriebsführung und Instandhaltung, • Wirtschaftlichkeitsanalysen.					
Literatur / Lernhilfen					
• Bauhaus-Universität Weimar: Einführung in die Wasserversorgung (aktuelle Auflage) • Balzer, Schorn, Asset Management für Infrastrukturanlagen – Energie und Wasser (aktuelle Auflage) • Reichel, Müller, Haeffs, Betriebliche Instandhaltung (aktuelle Auflage)					
Sonstiges					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	65 %
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	- : -
Kolloquium	- : -
Projektpräsentation	35 %
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)

Energie- und Klimamanagement

Hybrides Seminar

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0007		2.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister			Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☒ jedes Sommersemester ☐ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Kenntnisse in Thermodynamik, Fluidmechanik, Elektrotechnik, Chemie, Wärmeübertragung, Betriebswirtschaftslehre					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Seminar			4 SWS / 60 h	90 h	150 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • die Forderungen der DIN EN ISO 50.001 zu verstehen und anzuwenden • ein Energiemanagementsystem gemäß DIN EN ISO 50.001 aufzubauen bzw. weiterzuentwickeln • die Fähigkeiten zu besitzen als sog. „Energiemanagementbeauftragter“ im Rahmen einer DIN EN ISO 50001 Zertifizierung zu agieren (Wird nach erfolgreichem Abschluss des Moduls gesondert bestätigt.)					
Inhalte					
• Forderungen gemäß DIN EN ISO 50.001: ○ Erstellung von Energiebilanzen ○ Erstellung eines Maßnahmenkataloges nach dem Stand der Technik ○ Ausweisung von Energieeinsparpotentialen ○ Ableitung eines Aktionsplans ○ Aufbau einer Energiepolitik ○ Aufbau einer Dokumentenlenkung ○ Aufbau einer Organisationsstruktur ○ Aufbau einer Kommunikationsstruktur ○ Aufbau eines Rechtskatasters ○ Ausgestaltung energierelevanter Abläufe ○ Herleitung und Bewertung von Energiekennzahlen					
Literatur / Lernhilfen					
• „DIN EN ISO 50001“, Norm, 2018; „Energiemanagementsysteme in der Praxis“ Umweltbundesamt, 2012; „Energiemanagement – Leitfaden“, GutCert, 2016; „Erfolgreiches Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001“, G. Reimann, 2018					
Sonstiges					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	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)

Energieeffizienz in der Industrie

Ehemals: Energieeffizienz in der Industrie I; Hybrides Seminar

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0705	EEFI I	2.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister			Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☒ jedes Sommersemester ☐ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			Begrenzte Teilnehmerzahl! Bitte Anmeldemodalitäten im Stundenplan beachten!		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Kenntnisse in Thermodynamik, Fluidmechanik, Elektrotechnik, Chemie, Wärmeübertragung, Betriebswirtschaftslehre					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Seminar			4 SWS / 60 h	90 h	150 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • Analyse von industriellen Prozessen • Erstellung einer Energiebilanz • Abgleich des technischen IST-Zustandes mit dem Stand der Technik • Identifizierung von Energieeffizienzmaßnahmen zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung gemäß DIN EN ISO 50001 • Ableiten einer Maßnahmenliste • Projektierung und Vorplanung einer identifizierten Energieeffizienzmaßnahme • Wirtschaftlichkeitsbewertung gemäß VALERI					
Inhalte					
• Abwicklung von industriellen Projekten zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung gemäß DIN EN ISO 50001 • Die Betreuung erfolgt während der Veranstaltung in Kleingruppen online via MS-Teams.					
Literatur / Lernhilfen					
• „DIN EN ISO 16247“, Norm; „DIN EN ISO 50001“, Norm; „DIN EN ISO 17463“, Norm; Weitere Literatur wird je nach Projektart zu Beginn des Moduls empfohlen.					
Sonstiges					
•					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	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)

Industrielle Dekarbonisierung

Ehemals: Energieeffizienz in der Industrie II; Hybrides Seminar

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0708	EEFI II	2.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister			Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☐ jedes Sommersemester ☒ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			Begrenzte Teilnehmerzahl! Bitte Anmeldemodalitäten im Stundenplan beachten!		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Kenntnisse in Thermodynamik, Fluidmechanik, Elektrotechnik, Chemie, Wärmeübertragung, Betriebswirtschaftslehre					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Seminar			4 SWS / 60 h	90 h	150 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • Erstellung einer Klimabilanz (Scope 1, Scop2 gemäß GHG-Protokoll) eines industriellen Fertigungsprozesses • Ermittlung von CO2-Einsparpotentialen • Identifizierung von Klimaschutzmaßnahmen zur Vermeidung von CO2-Emissionen im Bereich der Scope 1 und Scope 2 (GHG-Protokoll) • Ableiten einer Klimaschutzliste • Durchführung einer beispielhaften technischen Machbarkeitsstudie • Technische Bewertung einer identifizierten Klimaschutzmaßnahme • Ökonomische Bewertung einer identifizierten Klimaschutzmaßnahme gemäß DIN EN ISO 17463 (VALERI)					
Inhalte					
• Abwicklung von industriellen Projekten zur Vermeidung direkter / indirekter CO2-Emissionen gemäß Scope 1 und Scope 2 (GHG-Protokoll) Die Betreuung erfolgt während der Veranstaltung in Kleingruppen online via MS-Teams.					
Literatur / Lernhilfen					
• „DIN EN ISO 17463 (VALERI), Norm; https://ghgprotocol.org, Website; Weitere Literatur wird je nach Projektart zu Beginn des Moduls empfohlen.					
Sonstiges					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	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)

Gastechnik in der Energiewende

Ehemals: Gastechnik III; Hybride Vorlesung

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0710		1.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring			Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☐ jedes Sommersemester ☒ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Vorlesung Gastechnik I					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Vorlesung			4 SWS / 60 h	90 h	150 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • die Ziele der Bundesregierung hinsichtlich Wasserstoff, regenerativer Gase und Erdgas zu verstehen • vertiefende Aspekte des Wasserstoffs in der Gastechnik zu bewerten • Regelwerke für die praktische Anwendung zu kennen • Grundlagen der Planung von gastechnischen Anlagen zu verstehen • einen Überblick über Bau, Betrieb und Instandhaltung gastechnischer Anlagen (H2-Ready) zu geben • Grundlagen intelligenter Netze / Smart Grids zu verstehen					
Inhalte					
• Vorgaben der Regierung zur Strategie hinsichtlich Wasserstoffes, regenerativen Gasen und Erdgas • Wasserstoff in der Versorgungstechnik • Aufbau einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft • Regelwerke für Wasserstoff, Erdgas und weitere regenerative Gase • Planung gastechnischer Anlagen (H2-Ready) • Bau gastechnischer Anlagen (H2-Ready) • Betrieb gastechnischer Anlagen • Smart Grids • Exkursionen in die Praxis eines Gasnetzbetreibers nach Möglichkeit					
Literatur / Lernhilfen					
• Regelwerke des DVGW					
Sonstiges					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒

Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	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)

Gebäude- und Anlagensimulation

Hybride Vorlesung

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0801		2.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Dr.-Ing. Danny Jonas			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☒ jedes Sommersemester ☒ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			Begrenzte Teilnehmerzahl! Bitte Anmeldemodalitäten im Stundenplan beachten!		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Kenntnisse in Thermodynamik, Wärmeübertragung, Heizungstechnik, Regenerative Energiesysteme und Bauphysik					
Lehr/Lernformen		Kontaktzeit	Selbststudium	Workload	
Vorlesung		2 SWS / 30 h	45 h	150 h	
Übung		2 SWS / 30 h	45 h		
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • die Grundlagen der Modellierung und Simulation von Energiesystemen mit Schwerpunkt der thermisch-energetischen Gebäudesimulation (TEG) und der thermisch-energetischen Anlagensimulation (TEA) zu verstehen, • die Grundlagen mathematischer Modellierungsansätze thermischer und elektrischer Komponenten zu verstehen, • die Parametrierung und Validierung von Komponentenmodellen in der Simulationsumgebung TRNSYS durchzuführen und zu beurteilen, • Systemmodelle von Energiesystemen in der Simulationsumgebung TRNSYS selbstständig zu entwerfen, • dreidimensionale Gebäudemodelle mit SketchUp zu erstellen und für die Gebäudesimulation in TRNSYS zu nutzen, • die Grundzüge der thermischen Gebäudesimulation zu verstehen und einfache Gebäudesimulationen in TRNSYS durchzuführen, • Transmissions- und Lüftungswärmeverluste, interne und solare Gewinne sowie den Heizwärmebedarf eines Gebäudes mittels Gebäudesimulation zu ermitteln, • Simulationsstudien in TRNSYS eigenständig durchzuführen, Simulationsergebnisse auszuwerten und zu interpretieren.					
Inhalte					
• Grundlagen der Modellierung: Begriffe, Methoden und Simulationsumgebungen, signalfluss- und objektorientierte Modellverknüpfung, mathematische Beschreibung und Implementierung von mathematischen Modellen • Einführung in die Simulationsumgebung TRNSYS: Struktur, Oberfläche, Komponenten, Simulationsablauf, Lösungsverfahren, Modellverknüpfung und Parametrierung • Komponenten und Modelle in TRNSYS: ○ Wetterdatenleser und Strahlungsprozessoren ○ Thermische Komponentenmodelle: Solarkollektoren, Wärmeübertrager, sensible und latente Wärmespeicher, Wärmepumpen, Erdsonden ○ Elektrische Komponentenmodelle: Photovoltaik, Batteriespeicher, Wechselrichter, elektrische Lastprofile ○ Regler, Datenleser, Profile, Integratoren, Schnittstellen, Ausgabe					

- Optimierung der Auslegung von Energiesystemen: Optimierungsalgorithmen, Definition von Kostenfunktionen und Variablen in TRNSYS, Kopplung des Optimierungstools GenOpt mit TRNSYS
- Thermisch-energetische Gebäudesimulation – Grundlagen: Energiebilanz eines Gebäudes, thermische Zonen, Strahlungsaustausch an Wänden und Fenstern, interne Gewinne, natürliche und mechanische Belüftung, Heizenergiebedarf und Heizwärmebedarf
- Thermisch-energetische Gebäudesimulation – Erstellung dreidimensionaler Gebäudemodelle mit SketchUp
- Thermisch-energetische Gebäudesimulation – Definition von Multizonengebäudemodellen mit TRNBuild: Thermische Zonen, Airnodes, Wände, Fußböden, Decken, Fenster, interne Gewinne, natürliche und mechanische Belüftung, Heizung, Kühlung
- Thermisch-energetische Gebäudesimulation – Ermittlung von Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten, internen und solaren Gewinnen sowie des Heizwärmebedarfs eines Gebäudes
- Thermisch-energetische Anlagensimulation (TEA) in Kopplung mit Multizonengebäudemodellen
- Parameterstudien zur Analyse und Optimierung von Energiesystemen
- Simulationsbeispiele und Übungen in TRNSYS
- Simulationsstudie in TRNSYS
- Ausarbeitung und Diskussion der Ergebnisse

Literatur / Lernhilfen

- TRNSYS - a Transient System Simulation Program: Manual. Solar Energy Laboratory, University of Wisconsin, Madison (aktuelle Fassung / Version);
- Pistohl, W., Rechenauer, C., Scheuerer, B.: Handbuch der Gebäudetechnik. Band 2: Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Energiesparen (aktuelle Auflage);
- Duffie, J. A., Beckman, W. A.: Solar engineering of thermal processes (aktuelle Auflage);
- Weiss, W.: Solar heating systems for houses. A Design Handbook for Solar Combisystems. Routledge, New York, 2003;
- Hadorn, J.-C. (Ed.): Solar and Heat Pump Systems for Residential Buildings. Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, Germany, 2015.

Sonstiges

Studiengangspezifika

Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒

Prüfungsformen und Gewichtung

(0 % = unbenotete Studienleistung)

Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	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)
---------------------	--

Kraftwerke: Funktion, Simulation, Optimierung

Ehemals: Simulation und Optimierung von Kraftwerken; Hybride Vorlesung

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0706		1.	10	8 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister			Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☒ jedes Sommersemester ☐ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			Begrenzte Teilnehmerzahl! Bitte Anmeldemodalitäten im Stundenplan beachten!		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Kenntnisse in Thermodynamik, Fluidmechanik, Elektrotechnik, Chemie, Wärmeübertragung					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Vorlesung			8 SWS / 120 h	180 h	300 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, - sich an allgemeine Grundlagen der Seminarinhalte zu erinnern, diese zu reproduzieren sowie in ihren Grundzügen zu verstehen - das erlernte Wissen anzuwenden und zu analysieren - im Rahmen der Aufgaben fachliche Inhalte zu beurteilen sowie neue Inhalte zu erschaffen. - mittels der Simulation von technischen Änderungen im Kraftwerksprozess diesen zu optimieren					
Inhalte					
- Theorie: - Dampfkraftwerke - Verbrennungstechnik - Feuerungssysteme - Dampferzeuger - Dampfturbinen - Kühlsystem - Speisewasserversorgung - Gas- und Dampfturbinenkraftwerken - Kraft-Wärme-Kopplung - Kernspaltung - Kernfusion Inhalte - Praxis: - Grundlagen der Kraftwerkssimulation mittels ausgewählter Software					
Literatur / Lernhilfen					
- Strauß, K.: „Kraftwerkstechnik“; - Mayr, F.: „Kesselbetriebstechnik“, 2009					
Sonstiges					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	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)

Kraftwerke: Photovoltaik, Solarthermie

Hybrides Seminar

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0504		1.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister			Prof. Dr.-Ing. Jens Neumeister		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☐ jedes Sommersemester ☐ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☒ wird derzeit nicht angeboten			Begrenzte Teilnehmerzahl! Bitte Anmeldemodalitäten im Stundenplan beachten!		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Seminar			4 SWS / 60 h	90 h	150 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein,					
• Grundkenntnisse verstehen zur Auslegung und dem Betrieb von Photovoltaik und Solarthermischen Anlagen • Planung einer Photovoltaik / Solarthermischen Anlage mittels ausgewählter Software • Technische Bewertung der geplanten Anlagen • Ökonomische Bewertung der geplanten Anlagen gemäß DIN EN ISO 17463 (VALERI) • Durchführung einer CO2-Sensitivitätsanalyse (SCOPE 1 / SCOPE 2 gemäß GHG-Protokoll)					
Inhalte					
• Grundkenntnisse zu Photovoltaik und Solarthermischen Anlagen • Grundkenntnisse im Bereich der Planung von Photovoltaik und Solarthermischen Anlagen • Anwendung ausgewählter Software zur Planung von Photovoltaik und Solarthermischen Anlagen • Ökonomische Bewertung gemäß DIN EN ISO 17463 (VALERI) • CO2-Sensitivitätsanalyse (SCOPE 1 / SCOPE 2 gemäß GHG-Protokoll)					
Literatur / Lernhilfen					
• Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag (aktuelle Auflage) • „DIN EN ISO 17463 (VALERI), Norm; • https://ghgprotocol.org, Website; • Weitere Literatur wird je nach Projektart zu Beginn des Moduls empfohlen.					
Sonstiges					

Studiengangsspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	- : -
Kolloquium	- : -
Projektpräsentation	100 %
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)

Netzintegration Erneuerbarer Energien

Hybrides Seminar

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0703		1.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☐ jedes Sommersemester ☒ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Elektrotechnik I, Elektrotechnik II, Elektrische Energieverteilung					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Seminar			4 SWS / 60 h	90 h	150 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • die Grundlagen zur Integration von erneuerbaren Energiesystemen in die Netze anzuwenden, • die Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien zu formulieren, • die unterschiedlichen Strategien zur Integration von variablen erneuerbaren Energien zu bewerten, • die Auswirkungen der Integration in die unterschiedlichen Netze zu bestimmen.					
Inhalte					
• Grundlagen der Netzintegration, • Einführung in die Komponenten der Netzintegration, • Berechnungs- und Auslegungsverfahren der Netzintegration, • Modellierung und Simulation der Netzintegration, • Strategien der Netzintegration.					
Literatur / Lernhilfen					
• Deutsche Energie-Agentur (dena), „dena-Verteilnetzstudie. Ausbau- und Innovationsbedarf der Stromverteilnetze in Deutschland bis 2030.“, Berlin, Tech. Rep., 2012. • Bergische Universität Wuppertal, „Planungs- und Betriebsgrundsätze für ländliche Verteilungsnetze“ Wuppertal, 2016.					
Sonstiges					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	- : -
mündliche Prüfung	40 %
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	15%
Kolloquium	- : -
Projektpräsentation	45%
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)

Projektarbeit

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-2001		1. oder 2. Semester	10	Nach Bedarf	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Alle Professorinnen und Professoren der Fachrichtung			Alle Professorinnen und Professoren der Fachrichtung		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☐ jedes Sommersemester ☐ jedes Wintersemester ☒ bei Bedarf * ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
fundierte Fachkenntnisse auf dem gewählten Themengebiet					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Eigenständiges Arbeiten			Nach Bedarf	250 h	250 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • sich systematisch in eine technische Problemstellung einzuarbeiten, • die noch fehlenden Kenntnisse selbstständig zu erwerben, • einen Arbeitsplan zu erstellen, • unter Machbarkeits- und Kostengesichtspunkten sowie innerhalb eines vorgegebenen Terminrahmens realisierbare Lösungsvorschläge zu erarbeiten. • in einem Team komplexe Aufgabenstellungen zu bearbeiten					
Inhalte					
• Analyse von Problemstellungen, • selbstständiger Wissenserwerb, • arbeitsteiliges Erarbeiten von Lösungen, • Erstellen eines technischen Berichts oder Forschungsberichts.					
Literatur / Lernhilfen					
• Weber: Die erfolgreiche Abschlussarbeit für Dummies, Wiley-VCH Verlag (aktuelle Auflage) • Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten, Springer Verlag (aktuelle Auflage) • Theisen+Theisen: Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit, Vahlen Verlag (aktuelle Auflage) • Karmasin+Ribing: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen, UTB Verlag (aktuelle Auflage) • Kommeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: Für Bachelor, Master und Dissertation, UTB Verlag (aktuelle Auflage)					
Sonstiges					
Die Bearbeitungszeit der Seminararbeit beträgt 18 Wochen * „bei Bedarf“ bedeutet hier, der Bedarf des Studierenden					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☒
Wahlpflichtfach	☐
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	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)

Projektmanagement

Präsenzvorlesung

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0006		2.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm			Prof. Dr.-Ing. Stefan Wilhelm		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☒ jedes Sommersemester ☐ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
keine					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Vorlesung			2 SWS / 30 h	45 h	150 h
Übung			2 SWS / 30 h	45 h	
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • die Grundlagen der Projektorganisation und –abwicklung sowie die Strukturen und Abläufe des Projektmanagements zu verstehen, • die Instrumente des Projektmanagements und die wesentlichen Steuerungsaufgaben anzuwenden, • die Projektplanung und –durchführung mit Hilfe einer Software vorzunehmen und Steuerungsmaßnahmen zu bewerten.					
Inhalte					
• Einführung in das Projektmanagement, Projektorganisation, • Aufgaben der Projektmitarbeiter, • Entscheidungsfindung, • Projekt- und Kapazitätsplanung, • Netzplantechnik, • Projekt-Controlling in der Anfrage-, Bestell- und Auftragsphase, • Einsatz von EDV-Programmen, MS-Projekt, • Dokumentations- und Qualitätswesen, • Simultaneous Engineering, • Claim-Management					
Literatur / Lernhilfen					
• Walter Jakoby, Projektmanagement für Ingenieure (aktuelle Auflage) • Madauss, Projektmanagement (aktuelle Auflage) • Kochendörfer, Liebchen, Viering, Bau-Projekt-Management (aktuelle Auflage)					
Sonstiges					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	50 %
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	50 %
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)

Sektorenkopplung

Hybride Vorlesung

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0711		1.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring			Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☐ jedes Sommersemester ☒ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Technische Thermodynamik I					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Vorlesung			4 SWS / 60 h	90 h	150 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • die Machbarkeit eines zu 100 % erneuerbaren elektrischen Energiesystems bewerten können • zu beurteilen, wie die anderen Sektoren, abgesehen von der Elektrizitätswirtschaft, funktionieren können, wenn 100 % der Energie als erneuerbarer Strom geliefert wird.					
Inhalte					
• Einführung in die Sektorenkopplung – klimapolitische Ziele – Gesamtenergiesystem (GES) • Paradigmenwechsel in der elektrischen Energieversorgung bedingt durch regenerative Erzeugung • Methodik und Modellaufbau zur Sektorenkopplung im Gesamtenergiesystem (GES) • Energieerzeugungssektoren und deren Energieverbrauch • Flexibilität eines Gesamtenergiesystems • Energiespeicher • Bewertung der Flexibilität • Digitalisierung der Energiewirtschaft • Perspektiven					
Literatur / Lernhilfen					
• Przemyslaw Komarnicki, Michael Kranhold, „Sektorenkopplung – Energetisch-nachhaltige Wirtschaft der Zukunft“, 2021, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ISBN 978-3-658-26709-4. • Panos Konstantin, Margarete Konstantin, „Praxisbuch Energiewirtschaft. Energieumwandlung, -transport und -beschaffung, Übertragungsnetzausbau und Kernenergieausstieg“, 2023, 5. Auflage, Springer Vieweg.					
Sonstiges					
* „Bei Bedarf“ bedeutet, dass das Modul mit externen Partnern durchgeführt wird, deren Verfügbarkeit (im SS oder WS) variieren kann.					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	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)

Smart Buildings

Hybride Vorlesung

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0308	SMABU	1.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping			Prof. Dr.-Ing. Thorsten Müller-Eping		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☒ jedes Sommersemester ☐ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
Mess- und Regelungstechnik I+II, Informatik I, Mathematik I+II					
Lehr/Lernformen		Kontaktzeit		Selbststudium	Workload
Vorlesung		2 SWS / 30 h		45 h	150 h
Übung		2 SWS / 30 h		45 h	
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • die Aufgaben der klassischen Gebäudeautomation zu verstehen • die logischen Kommunikationsebenen in der Gebäudeautomation zu beschreiben • klassische und moderne Kommunikationsprotokolle in der Gebäudeautomatisierung, bzw. in Smart Buildings zu kennen und zu beschreiben • zu verstehen, welche technologischen Schritte notwendig sind, um konventionelle Gebäude in „Smart Buildings“ zu transformieren • Smarte Optimierungsansätze für Gebäudesysteme und deren Funktion zu beschreiben • einfache Verarbeitungs- und Visualisierungsmethoden für Gebäudesystemdaten anzuwenden • Die allgemeine Funktionsweise und Bedeutung des Internet of Things für die Gebäudeautomatisierung in Smart Buildings zu verstehen • Den Nutzen von Maschinellen Lernverfahren für die Automatisierung in Smart Buildings abzuschätzen					
Inhalte					
• Gebäudeautomation ◦ Feldebene (Sensoren, Aktoren) ◦ Automationsebene (Automatisierungsstationen, DDC, SPS) ◦ Managementebene (GLT) ◦ Zentrale / Dezentrale Systeme • Kommunikation/Protokolle in der klassischen Gebäudeautomatisierung ◦ Bussysteme (KNX, DALi, LON) etc. ◦ Interoperable Protokolle (BACnet) • Signaltypen ◦ Kontinuierlich ◦ Diskret ◦ Event • Datenpunkte ◦ Mindestsätze ◦ Bezeichnungssysteme • Datenverarbeitung und Visualisierung ◦ Zeitreihen, Carptetplots, Scatterplots ◦ Fehlende Daten oder Zeiten ◦ Schwierigkeiten & Probleme					

- Intelligente Betriebsoptimierung
 - Fehlererkennung und Diagnose
 - Prädiktive Wartung
 - Model Predictive Control
 - Machine Learning in der Gebäudeautomatisierung
- Internet of Things (IoT)
 - Architektur des IoT
 - Kommunikations- und Übertragungsprotokolle (ZigBee, Bluetooth, Lora, MQTT, AMQP)
 - Edge und Cloud Computing
 - Augmented Reality

Literatur / Lernhilfen

Bücher:

- Lauckner, G., & Krimmling, J. (2020). Raum- und Gebäudeautomation für Architekten und Ingenieure: Grundlagen – Orientierungshilfen – Beispiele. Springer Vieweg. ISBN: 978-3-658-30142-2
- Lunze, J. (2016). Automatisierungstechnik: Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme. Walter de Gruyter GmbH & Co KG. ISBN: 978-3-11-046566-2

Links:

- VDI-Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung: <https://www.vdi.de/tg-fachgesellschaften/vdi-gesellschaft-bauen-und-gebaeudetechnik/fb-technische-gebaeudeausruestung>
- Gebäudeautomation (GA) - VDI-Richtlinien zur Zielerreichung: https://www.vdi.de/fileadmin/pages/vdi_de/redakteure/ueber_uns/fachgesellschaften/GBG/dateien/Gesellschaft-Bauen-und-Gebaeudetechnik-TGA-Agenda-Richtlinie-zur-Zielerreichung-Gebaeudeautomation-2018.pdf
- Siemens Planungshandbuch Gebäudeautomation: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:c107cd4a-cbd2-4b40-aeaa-a1face4c3dc7/planungshandbuch-gebaeudeautomation-de.pdf>

Normen und Richtlinien:

- VDI 3814: Gebäudeautomation
- VDI 3813: Raumautomation
- DIN V 18599-11: Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Teil 11: Gebäudeautomation
- DIN EN 15232-1:2017-12 Energieeffizienz von Gebäuden - Teil 1: Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement - Module M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; Deutsche Fassung EN 15232-1:2017
- DIN EN ISO 16484 Systeme der Gebäudeautomation (GA): Bezieht sich im Wesentlichen auf die Ausführungsplanung
- AMEV TMon 2020, AMEV GA 2023, AMEV BACTWin 2024
- GEG 2024 §71a

Sonstiges

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

Studiengangspezifika	
	Energiemanagement Master
Anmerkungen	
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	70 %
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	- : -
Kolloquium	- : -
Projektpräsentation	- : -
Referat	30 %
Portfolio	- : -
praktische Prüfung	- : -
Bewertung	
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS	mindestens mit ausreichend bestandene Prüfungsleistungen (Klausur und Referat)
Gewichtung der Note	entsprechend der Anzahl der Leistungspunkte (ECTS)

Wasserstofftechnik

Hybride Vorlesung

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0709		2.	5	4 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring			Prof. Dr.-Ing. Stefan Döring		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☒ jedes Sommersemester ☐ jedes Wintersemester ☐ bei Bedarf ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
keine					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Vorlesung			2 SWS / 30 h	45 h	150 h
Übung			2 SWS / 30 h	45 h	
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • physikalische, technische und wirtschaftliche Merkmale von Wasserstoff zu benennen und zu bewerten, • Erzeugung und Verwertung von Wasserstoff zu verstehen, • die Erzeugung von Wasserstoff darzustellen, • Transport und Speicherung von Wasserstoff zu bewerten, • den Stand der Energieumwandlung für Wasserstoff darzustellen.					
Inhalte					
• Eigenschaften von Wasserstoff • Erzeugung von Wasserstoff • Transport von Wasserstoff • Verflüssigung von Wasserstoff • Speicherung von Wasserstoff • Energetische Nutzung von Wasserstoff • Wirtschaftlichkeit von Wasserstoff					
Literatur / Lernhilfen					
• Schmidt, Th. „Wasserstofftechnik: Grundlagen, Systeme, Anwendung, Wirtschaft“, Hanser-Verlag, aktuelle Auflage					
Sonstiges					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒

Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	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)

Wirtschaftsprivatrecht

Präsenzvorlesung

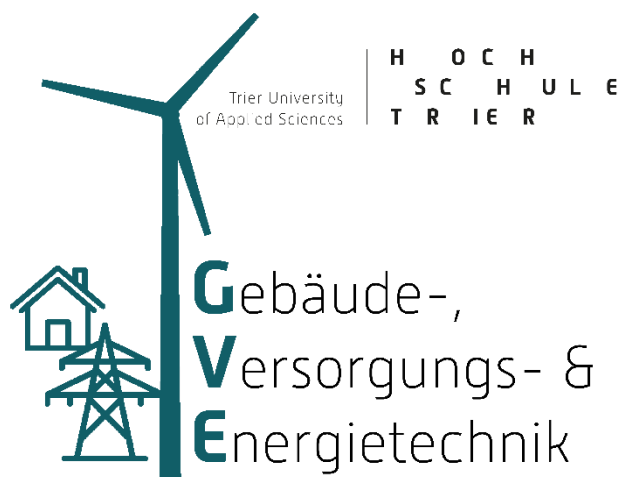
Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-0905		1.	5	2 SWS	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Gerrit Strotmann LL.M.			Prof. Dr.-Ing. Jochen Bühler		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☐ jedes Sommersemester ☐ jedes Wintersemester ☒ bei Bedarf * ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
keine					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Vorlesung			2 SWS / 30 h	120 h	150 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • Bürgerliches Recht (Allgemeiner Teil und Schuldrecht), • Handelsrecht, • Gesellschaftsrecht, • Bankrecht, • sowie insgesamt die Grundzüge des Zivilrechts zu verstehen.					
Inhalte					
• Bürgerliches Recht (Allgemeiner Teil und Schuldrecht), • Handelsrecht, • Gesellschaftsrecht, • Bankrecht					
Literatur / Lernhilfen					
• Vorlesungsbegleitendes Skriptum					
Sonstiges					
* „Bei Bedarf“ bedeutet, dass das Modul mit externen Partnern durchgeführt wird, deren Verfügbarkeit (im SS oder WS) variieren kann.					
Studiengangspezifika					
Anmerkungen				- : -	
Pflichtfach				☐	
Wahlpflichtfach				☒	
Prüfungsformen und Gewichtung					
(0 % = unbenotete Studienleistung)					
Klausur				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)

Zweite Projektarbeit

Kennung	Kürzel	Semester	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Moduldauer
GVE-M-2002		1. oder 2. Semester	10	Nach Bedarf	1 Semester
Lehrende/r			Modulverantwortliche/r		
Alle Professorinnen und Professoren der Fachrichtung			Alle Professorinnen und Professoren der Fachrichtung		
Häufigkeit des Angebots			Teilnahmebeschränkungen		
☐ jedes Sommersemester ☐ jedes Wintersemester ☒ bei Bedarf * ☐ wird derzeit nicht angeboten			keine		
empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme					
fundierte Fachkenntnisse auf dem gewählten Themengebiet					
Lehr/Lernformen			Kontaktzeit	Selbststudium	Workload
Eigenständiges Arbeiten			Nach Bedarf	250 h	250 h
Kompetenzziele (Lernergebnisse)					
Bei Abschluss des Lernprozesses werden erfolgreiche Studierende in der Lage sein, • sich systematisch in eine technische Problemstellung einzuarbeiten, • die noch fehlenden Kenntnisse selbstständig zu erwerben, • einen Arbeitsplan zu erstellen, • unter Machbarkeits- und Kostengesichtspunkten sowie innerhalb eines vorgegebenen Terminrahmens realisierbare Lösungsvorschläge zu erarbeiten. • in einem Team eine komplexe Aufgabenstellungen zu bearbeiten					
Inhalte					
• Analyse von Problemstellungen, • selbstständiger Wissenserwerb, • arbeitsteiliges Erarbeiten von Lösungen, • Erstellen eines technischen Berichts oder Forschungsberichts.					
Literatur / Lernhilfen					
• Weber: Die erfolgreiche Abschlussarbeit für Dummies, Wiley-VCH Verlag (aktuelle Auflage) • Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten, Springer Verlag (aktuelle Auflage) • Theisen+Theisen: Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit, Vahlen Verlag (aktuelle Auflage) • Karmasin+Ribing: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen, UTB Verlag (aktuelle Auflage) • Kommeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: Für Bachelor, Master und Dissertation, UTB Verlag (aktuelle Auflage)					
Sonstiges					
• Die Bearbeitungszeit der Seminararbeit beträgt 18 Wochen • *„bei Bedarf“ bedeutet hier, der Bedarf des Studierenden • Das Modul „Zweite Projektarbeit“ kann als Wahlpflichtmodul gewählt werden					

Studiengangspezifika	
Anmerkungen	- : -
Pflichtfach	☐
Wahlpflichtfach	☒
Prüfungsformen und Gewichtung	
(0 % = unbenotete Studienleistung)	
Klausur	- : -
mündliche Prüfung	- : -
Praktikums-/Laborleistung	- : -
Seminar-/Hausarbeit	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)



GRENZENLOS. PULSIEREND. VISIONÄR.