Master Green Engineering

gültig ab Wintersemester 2026/2027

Modulhandbuch
Masterstudiengang

TH BINGEN
University of Applied Sciences

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2
Modulpläne 4
Modulplan (Beginn im Sommersemester) 5
Modulplan (Beginn im Wintersemester) 5
Wahlpflichtmodule 6
Pflichtmodule 7
Energiemanagement 8
Energie- und Umweltrecht 10
Energiewirtschaft und angewandtes Portfoliomanagement 12
Gebäudemanagement 14
Kommunale Ver- und Entsorgung 16
Master thesis 17
Projektarbeit 19
Rationelles und regeneratives Energie- und Anlagenmanagement 21
Umweltmanagement 23
Vergabe-/Vertragswesen 25
Versorgungskonzepte 27
Wahlpflichtmodule 29
CFD in Energie-, Versorgungs- und Klimatisierungstechnik 30
Datenmanagement 32
Design Thinking Analysis 34
Elektrische Energietechnik 35
Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe 37
Elektro- und informations-technische Grundlagen 39
Grundlagen der Stadtentwicklung 41
Integrale ressourcenschonende Planung in der Sanierung 43
Methoden der Energieberatung 45
Methoden der kommunalen Wärmeplanung 47
Moderne Lichtkonzepte 49
Persönlichkeitsentwicklung 51
Thermische Energietechnik 53
Wahlpflichtmodule anderer Studiengänge 55
Masterstudiengang Prozesstechnik, u.a.: 55
Masterstudiengang Landwirtschaft und Umwelt, u.a.: 55

Masterstudiengang Environmental Sustainability, u.a.: 55
Masterstudiengang Umweltschutz, u.a.: 55
Modulempfehlungen zur Aufstockung eines 180 ECTS Bachelor 56
Modulempfehlungen aus den Bachelorstudiengängen 56
Versionsverlauf Modulhandbuch 57

Modulpläne

Modulplan (Beginn im Sommersemester)

LP \ Semester	1. Semester SoSe	2. Semester WiSe	3. Semester SoSe
3	Energie- und Klimarecht	Energiemanagement	Master Thesis
3	Energiewirtschaft	Vergabe-/ Vertragswesen	
3	Gebäudemanagement		
3	Kommunale Ver- und Entsorgung	Umweltmanagement	
3	Rationelles und regeneratives Energie- und Anlagenmanagement	Projektarbeit	
3			
3	Versorgungskonzepte	Wahlpflicht-Module	
3			
3	Wahlpflicht-Module		
3			
30 LP	30 LP	30 LP	30 LP

Modulplan (Beginn im Wintersemester)

LP \ Semester	1. Semester WiSe	2. Semester SoSe	3. Semester WiSe
3	Energiemanagement	Energie- und Klimarecht	Master Thesis
3	Vergabe-/ Vertragswesen	Energiewirtschaft	
3		Gebäudemanagement	
3	Umweltmanagement	Kommunale Ver- und Entsorgung	
3	Projektarbeit	Rationelles und regeneratives Energie- und Anlagenmanagement	
3			
3	Wahlpflicht-Module	Versorgungskonzepte	
3			
3		Wahlpflicht-Module	
3			
30 LP	30 LP	30 LP	30 LP

Wahlpflichtmodule

LP \ Semester	SoSe	WiSe
3	CFD in Energie-, Versorgungs- und Klimatisierungstechnik	Grundlagen der Stadtentwicklung
3	Design Thinking Analysis	Design Thinking Analysis
3	Elektrische Energietechnik	Digitale Stadt-, Raum- und Umweltplanung
3	Persönlichkeits-entwicklung	Persönlichkeits-entwicklung
3	Moderne Lichtkonzepte	Methoden der kommunalen Wärmeplanung
3	Datenmanagement	
3	Thermische Energietechnik	Methoden der Energieberatung
3		
3	Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe	
3	Integrale ressourcenschonende Planung in der Sanierung	Elektro- und Informationstechnische Grundlagen
3		

Pflichtmodule

Name des Moduls	**Energiemanagement**
Name des Moduls (engl)	Energy management
Abkürzung des Moduls	ENMA
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	M.Sc. Jan-Alexander Altherr (Ansprechpartner der TH: Prof. Dr. Urban Weber)
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Wintersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	2 SWS	3	Altherr	30	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die Bedeutung des Energiemanagements für Industrie und Gewerbe zu erläutern
- die Norm- und Gesetzesvorgaben bzgl. Energiemanagementsysteme zu beschreiben
- die wirtschaftlichen Erwartungen an das Energiemanagement zu bewerten
- das Vorgehen nach der Norm zu erklären und an einem Bespiel anzuwenden
- Werkzeuge zur Unterstützung im Bereich Verbrauchsdatenerfassung, Energiecontrolling, Risikobewertung und Reporting einzusetzen und zu vergleichen

Inhalte

- Erwartungen an das Energiemanagement
- Rechtliche Hintergründe und Vorgaben zum Energiemanagement
- Motivation zum Energiemanagement
- Vorgehen beim Energiemanagement in der Praxis (DIN EN ISO 50001, 50006)
- Bestimmung und Erfassung von Kennzahlen
- Errechnung von Steuererstattungen und Umlagenreduzierungen
- Verbrauchsdatenerfassung
- Energiecontrolling
- Normalisierung von Messwerten
- Bewertungskriterien und Reporting
- Einblick in die Optimierung von Wärme-, Kälte- und Drucklufttechnik
- Risikobewertung von internen und externen Einflüssen
- Bedeutung von Schulungen in Unternehmen
- Aufbau eines erfolgreichen Energiemanagements

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur oder Hausarbeit oder Referat	90 min (Klau-sur)	100%

Literatur
Vorlesung • Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung

Anmerkungen

Überarbeitet von	Jan Altherr	**am**	14. Juli 2023

Name des Moduls	Energie- und Umweltrecht
Name des Moduls (engl)	(engl.: energy law and environmental law)
Abkürzung des Moduls	ENKR
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Christian Held
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	2 SWS	3	Held	30	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- das Energiewirtschaftsrecht in seinen Grundzügen zu erklären
- das Verhältnis der einzelnen energiewirtschaftlichen Akteure zueinander und ihre jeweiligen Funktionen und Kompetenzen zu beschreiben und voneinander abzugrenzen
- die zentralen Gesetze des Energierechts selbständig unter Beachtung der einschlägigen Rechtsdogmatik und Methodenlehre anzuwenden
- Querschnitte zum Umweltrecht anhand der Gesetzestexte nachzuvollziehen
- Aus der Entstehungsgeschichte des Energiewirtschaftsrechts aktuelle Konfliktfelder sowie zukünftige Entwicklungen abzuleiten und zu beurteilen.

Inhalte

- Rechtsrahmen der Energiewirtschaft: Bedeutung und Funktion von Recht im Allgemeinen; Bestimmung der Gesetzgebungskompetenzen für Energierecht im Mehrebenensystem der Europäischen Union, des Bundes, der Länder und Kommunen; Definition des Energierechts und seiner Zielbestimmungen; Abgrenzung des Energierechts zu anderen Rechtsgebieten
- der Energiemarkt und seine Akteure: Bestimmung der Akteure der Energiewirtschaft, ihrer Marktrollen und Leistungsbeziehungen; Analysen der Auswirkungen der Liberalisierung auf den deutschen Energiemarkt
- Energieerzeugung: Darstellung des Rechtsgefüges der Strom- und Gaserzeugung; Analysen der rechtlichen Vorgaben für Kraft-Wärme-Kopplung und Erneuerbare Energien
- Energiehandel und Energievertrieb: Abgrenzung börslicher, außerbörslicher Handel und Emissionshandel; Bestimmung der kartellrechtlichen Aufsicht, des Endkundenvertriebs und der Zusammensetzung von Energiepreisen
- Energienetze und -speicher: Analyse des gesetzlichen Netzbegriffs; Definition der rechtlichen Verantwortung der Netzbetreiber; Erläuterung von Regulierung und Entflechtung; Bestimmung Speicher im Sinne des Energierechts
- Grundzüge des Klimarechts, Vorstellung von staatlicher und kommunaler Energie und Wärmeplanung unter den Aspekten des Klimaschutzes.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur oder mündliche Prüfung oder Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung	90 min (Klausur)	100%

Literatur
C. Held und, C. Wiesner: Energierecht und Energiewirklichkeit; Beck-Texte im dtv; Vorlesungsskript

Anmerkungen

Überarbeitet von	Christian Held	**am**	17. März 2020

Name des Moduls	**Energiewirtschaft und angewandtes Portfoliomanagement**
Name des Moduls (engl)	Energy and Portfolio Management
Abkürzung des Moduls	ENWI
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Martin Pudlik
Formale Voraussetzungen	Studierende des SG M-GE

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	2 SWS/60 h	3	Prof. Dr. Martin Pudlik	30	nein
Praktikum					
Seminar					
Exkursion					
…					

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Auswirkungen des Strommarktdesigns und seiner Anpassungen abzuschätzen
- Die Funktionsweise des Strommarktes und seiner Instrumente zu kennen und zu bewerten
- Stromerzeugungsportfolios zu optimieren und Beschaffungsstrategien abzuleiten
- Neuste Entwicklungen im Bereich der Energiewirtschaft (z.B. EEG Novellierungen) zu verstehen und zu diskutieren sowie anzuwenden
- Bewertung von Gesetzesnovellierungen und ihrer Auswirkungen auf den Stromhandel abzuleiten
- - Die europäischen und internationalen Entwicklungen im Bereich der Erneuerbaren Energien zu kennen und zu können

Inhalte

Vorlesung mit integrierten Übungen

- Aktuelle Entwicklungen der Energiewirtschaft
- Vertiefte Funktionsweise des Strommarktes inklusive der Betrachtung und Optimierung von Beschaffungsinstrumenten
- Genese und Entwicklung des Strommarktdesigns und ihre Einbettung in die jeweils aktuelle Diskussion
- Umsetzung der Kenntnisse in praktischen Übungen (Planspiel Stromhandel)
- - Short-, Long-Term und Cross-border Handel

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Bestandene Modulklausur oder benotetes Referat oder benotete Hausarbeit	90 min	
Studienvorleistung	Keine			
Studienleistung	Keine			

Literatur
Sprache: Deutsch Literatur: Zenke, I.; Schäfer, R. (2012): Energiehandel in Europa. München. Aktuelle Literatur zum Marktdesign und Energiehandel (inklusive Technischen Berichten)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Martin Pudlik	**am**	Jan. 2024

Name des Moduls	Gebäudemanagement
Name des Moduls (engl)	Facility management
Abkürzung des Moduls	GMAN
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Manuel Hein (Ansprechpartner der TH: Prof. Dr. Urban Weber)
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	2 SWS	3	Hein	30	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die Grundlagen des Gebäudemanagements und dessen Marktumfeld - die dazugehörenden Gesetze/ Normen, Begriffe, Ziele und Aufgaben
- sowohl in theoretischer wie auch in praktischer Sicht gegenüber anderen Disziplinen zu beschreiben und zu diskutieren
- gemäß der Systematik für In- und Outsourcing von Gebäudemanagement-Leistungen vorzugehen
- die Inhalte der Vorlesung bei der Bearbeitung eines individuellen Projektes anzuwenden.

Inhalte

- Begriffe, Definitionen, Regelwerke, Aufgaben und Ziele des Gebäudemanagements und der damit verbundenen Disziplinen
- Marktumfeld und Beteiligte im Gebäudemanagement-Sektor
- Überblick über das technische, infrastrukturelle und kaufmännische Gebäudemanagement
- Rechtliche Grundlagen aus dem Facility-Management
- Schnittstellen zu anderen Management-Disziplinen
- Methoden zur Ausschreibung, Umsetzung und Implementierung des Gebäudemanagements - Fallbeispiele aus der Praxis zur Veranschaulichung der Theorie
- Innovationsthemen im Gebäudemanagement
- Nachhaltigkeit im Gebäudemanagement
- Ausblick zur zukünftigen Entwicklung des Gebäudemanagement-Marktes
- Energieeffizienz und intelligente Versorgung: Vorstellung der Energieeffizienzpolitik und ihrer (rechtlichen) Instrumente; Erläuterung von intelligenten Versorgungssystemen (smart grids, smart meters) und rechtliche Vorgaben zur intelligenten Energieversorgung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	*Lehr-veranstaltung*	*Form*	*Dauer*	*Gewichtung (bei Teilleistungen)*
Prüfungsleistung	Vorlesung	Präsentation oder mündliche Prüfung	20 – 30 min	100%

Literatur
Skript zur Vorlesung, Real Estate Asset Management (Gondring, Hanspeter, Wagner, Vahlen), Facility Management im Hochbau (Hirschner, Joachim, Hahr, Henric, Kleinschrot, Katharina), Nachhaltigkeit und Digitalisierung in der Immobilienwirtschaft (Moring, Inholte), Sustainability in Commercial Real Estate Markets (Reichardt)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Manuel Hein	**am**	02. Januar 2024

Name des Moduls	**Kommunale Ver- und Entsorgung**
Name des Moduls (engl)	Public supply and disposal management
Abkürzung des Moduls	KOM
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Dipl. Ing. Alfred Knodel (Ansprechpartner der TH: Prof. Dr.-Ing. A. Weiten)
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	2 SWS	3	Hausen	30	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die Aufgaben und Strukturen kommunaler Versorger zu nennen und zu erläutern
- Planungen kommunaler Ver- und Entsorgungsbetriebe zu verstehen und einfache Planungsaufgaben im Bereich der kommunalen Ver- und Entsorgung selbst durchzuführen

Inhalte

- Kommunale Ver- und Entsorgungsunternehmen und Ihre Strukturen
- Planung und Betrieb von Wasserversorgungsanlagen
- Planung und Betrieb von Gasversorgungsanlagen
- Planung und Betrieb kommunaler Entwässerungsanlagen
- Planung und Betrieb elektro- und informationstechnischer Anlagen

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur oder mündliche Prüfung		100%

Literatur

Skript zur Vorlesung

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. A. Weiten	**am**	07.04.2026

Name des Moduls	**Master thesis**
Name des Moduls (engl)	Master thesis
Abkürzung des Moduls	
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	alle im Studiengang lehrenden Personen; Prof. Dr.-Ing. A. Weiten
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium, alle Modulprüfungen bis auf 6 LP aus dem vorletzten Regelstudiensemester bestanden

Workload	900 h	**ECTS**	30
Selbststudium	900 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	3.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommer- und Wintersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung		3		1	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls ein ausgewähltes Fachproblem auf dem Qualifikationsniveau „Master“ selbstständig unter Anwendung guter wissenschaftlicher Praxis auszuarbeiten, dies beinhaltet:
  - eine fachgerechte Literaturrecherche durchzuführen
  - das Thema in einen Gesamtkontext einzuordnen
  - Forschungsarbeiten nach wissenschaftlichen Kriterien eigenständig zu planen und durchzuführen
  - die erhaltenen Ergebnisse strukturiert darzustellen, zu interpretieren, einzuordnen und zu bewerten
  - neuartige Lösungswege und anschließende Forschungsfragen aufgrund der Ergebnisse vorzuschlagen und zu vertreten
- die Inhalte der Arbeit in Form einer Präsentation in begrenzter Zeit strukturiert und vollständig darzustellen

Inhalte

- Abhängig vom Thema der Masterarbeit, Themenstellung in Absprache mit der betreuenden Lehrperson
- Ein umfangreiches wissenschaftliches Projekt aus dem Themenkreis des Energiemanagements, des Umweltmanagements oder des Gebäudemanagements oder

von Verknüpfungen dieser Gebiete soll, angeleitet durch eine betreuende Person, eigenständig von den Studierenden durchgeführt werden. • Dabei kann – je nach Aufgabenstellung – die wissenschaftliche Arbeitsweise unter betriebswirtschaftlichen Kriterien im Vordergrund stehen oder (natur-) wissenschaftliches Vorgehen und Deduktion. • Regelmäßige Projektgespräche mit dem/ den Betreuenden sind nach Absprache mit der betreuenden Person zu vereinbaren

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung		Schriftliche Ausarbeitung		100%
Studienleistung		Kolloquium		unbenotet

Literatur

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. A. Weiten	**am**	07.04.2026

Name des Moduls	**Projektarbeit**
Name des Moduls (engl)	project work
Abkürzung des Moduls	PROJ
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	alle im Studiengang lehrenden Personen (Ansprechpartner der TH: Prof. Dr.-Ing. A. Weiten)
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	180 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommer- und Wintersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Projektarbeit		6		1	Nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- ein anwendungsbezogenes Projekt aus dem Gesamtbereich des Energie-, Gebäude- und Umweltmanagement selbstständig zu bearbeiten
- erlernte Methoden, wie z.B. Wissensmanagement, Kommunikationsmanagement, Recherchetechniken, anzuwenden
- das erlernte technische Know How in übergeordneten Zusammenhängen anzuwenden, wie z.B. beim Vergleich verschiedener Energieversorgungsmethoden unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Inhalte

- ein anwendungsbezogenes Projekt aus dem Gesamtbereich des Energie-, Gebäude- und Umweltmanagement, Begleitung durch eine Lehrperson aus dem Studiengang
- z.B. Vergleich verschiedener Energieversorgungsmethoden unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung			

Literatur

Anmerkungen

Überarbeitet von	A.Weiten	**am**	07.04.2026

Name des Moduls	Rationelles und regeneratives Energie- und Anlagenmanagement
Name des Moduls (engl)	Rational and renewable energy and facility management
Abkürzung des Moduls	REAN
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Martin Pudlik
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	135 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung mit integrierten Übungen	3	6	Simon	Ca. 30 Studieren de	Nein

Lernzielergebnisse

Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die verschiedenen Möglichkeiten der regenerativen Energieversorgung einzuschätzen und zu bewerten
- die Auswirkungen auf den kommunalen Klimaschutz abzuleiten
- energiewirtschaftliche Methoden der Direktvermarktung zu erklären
- verschiedene Möglichkeiten der Reduktion des Energieverbrauchs technisch und wirtschaftlich zu bewerten

Inhalte

- Motivation für die rationelle und regenerative Energieversorgung
- Methoden zur Feststellung des Energiebedarfs
- Techniken der regenerativen Wärmeversorgung und Erstellung von Konzepten zur regenerativen Wärmeversorgung
- Techniken der regenerativen Stromversorgung und Erstellung von Konzepten zur regenerativen Stromversorgung
- Energiewirtschaftliche Einflüsse auf den Anlagenbetrieb
- Flexibilisierung des Anlagenbetriebs

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Hausarbeit		100%

Literatur
Skript zur Vorlesung

Anmerkungen

Überarbeitet von	Andreas Weiten	**am**	10. April 2026

Name des Moduls	**Umweltmanagement**
Name des Moduls (engl)	Environmental management
Abkürzung des Moduls	UMMA
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Wintersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung und Seminar	2	3	Stapelfeldt	Ca. 20 Studieren de	Nein

Lernzielergebnisse

Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage

- die wesentlichen Ziele, Anforderungen und Bestandteile bestehender Umweltmanagementsysteme zu erklären;
- die Instrumente des Umweltmanagements sowie die Techniken zur Implementierung von Umweltmanagementsystemen anzuwenden und zu bewerten und in der Anwendung die Schnittpunkte mit anderen Managementsystemen und Umweltschutzthemen zu berücksichtigen,
- sich in umweltmanagementspezifische Fragestellungen eigenständig einzuarbeiten und das so erworbene Wissen im Rahmen eines mündlichen Vortrags verständlich zu vermitteln.

Inhalte

Die Studierenden werden mit den Grundlagen von Managementsystemen sowie den gängigen Umweltmanagementsystemen vertraut gemacht. Im Mittelpunkt stehen die Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001 und der EMAS-Verordnung (Öko-Audit-Verordnung). Vermittelt bzw. erarbeitet werden u. a. die Grundlagen des Umweltmanagements, die Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem, Aufbau und Implementierung eines Umweltmanagementsystems sowie dessen Pflege und Entwicklung, Prozesse und Prozessgestaltung sowie die Auditierung von Managementsystemen. Betrachtet werden im Rahmen der Referatsthemen auch die Bezüge der Umweltmanagementsysteme zu anderen Themenbereichen wie z. B. Schutz der Biodiversität, Nachhaltigkeitsbewertung und -berichterstattung, Ökobilanzen, Carbon Footprint.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung		Klausur	60min	
Studienleistung		Referat	15-20min	unbenotet

Literatur
Hoffmann-Bäuml, Qualitäts- und Umweltmanagement: Schritt für Schritt zur Zertifizierungsreife nach ISO 9001 und ISO 14001, 1. Aufl. 2024; Engelfried, Nachhaltiges Umweltmanagement Schritt für Schritt, 2. Aufl. 2021; Brauweiler u.a., Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001: Grundwissen für Praktiker (essentials), 2018; Förtsch/Meinholz, Handbuch Betriebliches Umweltmanagement, 3. Aufl. 2018

Anmerkungen

Überarbeitet von	Stapelfeldt	**am**	05.01.2024

Name des Moduls	Vergabe-/Vertragswesen
Name des Moduls (engl)	Procurement and contracting
Abkürzung des Moduls	VEVE
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	RA Thomas Somplatzki (Ansprechpartner der TH: Prof. Dr. Urban Weber)
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Wintersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	6	Somplatzki	Ca. 20	Nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Den praktischen Erfordernissen gerecht werdende Handlungsstrukturen und Arbeitshilfen von der Angebotsbearbeitung über die Ausschreibung bis zur Abrechnung in der Praxis anzuwenden
- Praktische Problemlösung für Unternehmen, Bauleitung und Abrechnung anzuwenden
- Aktuelle Abläufe und Hilfsmittel zweckentsprechend auszuwählen und eine weitestgehend rechtssichere Handlungsweise zu erarbeiten.

Inhalte

Juristische Methodenlehre

- Sachverhaltserfassung, Auffinden der Anspruchsgrundlage und Subsumtion.

Vertragsabschluss

- Inhalt und Bedeutung der Privatautonomie
- Vertragsabschluss und Geschäftsführung im eigenen und fremden Namen.
- (Bau-)werkvertragsmodelle.
- Vertragsgrundlagen und Vertragsbestandteile; Individualvereinbarungen und Verhandlungsprotokoll

Systematische Gegenüberstellung von VOB/B und BGB-Werkverträgen.

- Leistungsstörungsrecht der VOB/B und des BGB, Findung der Anspruchsgrundlage und Anspruchsdurchsetzung.
- Recht der Allgemeinen Geschäftsbedingungen mit Einbeziehungs- und Inhaltskontrolle.
- Anspruchssicherung im Werkvertragsrecht der VOB/B und des BGB.

Angebotsbearbeitung beim Auftragnehmer (AN)

- Angebotsstrategien bei verschiedenen Vertragstypen; Umgang mit unwirksamen Bauvertragsklauseln; Spekulations- und Kampfpreise.

Handlungsstrukturen bei Vergabe und Vertragsgestaltung

- Beratung und Vertretung des Bauherrn; Bauunternehmer als Auftraggeber für Nachunternehmerleistungen; Bauunternehmer als Auftragnehmer

Rechtssichere Ausschreibungsunterlagen für den Bauvertrag (AG)

- Vorgesehener Vertragstyp/Leistungsbeschreibung; Vorschlag einer Vertragsstruktur; Elemente des Bauvertrages; Unwirksame Bauvertragsklauseln nach BGB §§ 305 ff; Nebenleistungen / Besondere Leistungen; Ausschreibung von Bauleistungen

Abnahme

- Definition, rechtliche Bedeutung und Folgen (Beweislastumkehr) der Abnahme.
- Abnahmeformen in VOB und BGB.
- Ausführliche Aufnahme der Mängel, Zurückbehaltungs- und Minderungsrecht und Vertragsstrafen-Vorbehalt.

Abrechnung von Bauleistungen / Rechnungsprüfung

- Aufmaßregeln, einseitiges und gemeinsames Aufmaß, Regelungen zur Abrechnung; Rechnungsprüfung; Stundenlohnarbeiten und Bedeutung von Stundenlohnrapporten.

Vergaberecht

- Definition des Vergaberechts.
- Rechtsgrundlagen des Vergaberechts.
- Grundsätze und Verfahrensarten.
- Ausschreibung, Angebot und Vergabe.
- Rechtsschutz im Vergaberecht.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung		Klausur	90 min	

Literatur
Skript zur Vorlesung, Textsammlung zur VOB, zum BGB und zum Vergaberecht

Anmerkungen

Überarbeitet von	Somplatzki	**am**	07.01.2024

Name des Moduls	Versorgungskonzepte
Name des Moduls (engl.)	Concepts for building services
Abkürzung des Moduls	VKON
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	M-EGU
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Jasmin Dell'Anna
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4	6	Dell'Anna	Ca. 20	Nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die Anlagentechnik für die Versorgung von Gebäuden und Siedlungen zu benennen,
- eigenständig Auslegungen zur Heizlast und zur Dimensionierung von Komponenten sowie deren Beplanung für die Technische Gebäudeausrüstung umzusetzen,
- verschiedene Versorgungsvarianten und deren Wirtschaftlichkeit mit unterschiedlichen Energieträgern und Energiekonzepten anhand des eigenen Projektbeispiels zu diskutieren und zu bewerten,
- ein individuelles Versorgungskonzept zu entwickeln, zu visualisieren und zu präsentieren.

Inhalte

- Heizlastberechnung
- thermische Behaglichkeit
- Jahresenergiebedarf
- Bemessung von Wärmeerzeugern und Wärmespeichern sowie Raumheizeinrichtungen
- Rohrnetzberechnung
- Auswahl der Heizsysteme und Anlagenkomponenten
- Konzepte zur autarken Gebäudeversorgung
- Geothermie
- KWK-Anlagen
- Solarthermie
- Photovoltaik
- Betrachtung der Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Lösungsansätze

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***

Prüfungsleistung	Vorlesung, Einzelberatung	Klausur oder Referat oder mündliche Prüfung	90 Minuten	100%

Literatur

- Recknagel/Sprenger/Albers: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik (80. Auflage, 2022)
- Pistohl/Rechenauer/Scheuerer: Handbuch der Gebäudetechnik (10. Auflage, 2023)
- Ihle/Bader/Golla: Tabellenbuch Sanitär Heizung Klima/Lüftung (12. Auflage, 2024)
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik - Band 1: Grundlagen (7. Auflage 2022)
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik – Band 2: Anwendungen (7. Auflage 2018)
- Dirk Bohne: Gebäudetechnik und technischer Ausbau von Gebäuden, Springer Vieweg (2022)
- Elmar Bollin: Regenerative Energien im Gebäude nutzen, Springer Vieweg (2016)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. Jasmin Dell'Anna	**am**	22.12.2023

Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	**CFD in Energie-, Versorgungs- und Klimatisierungstechnik**
Name des Moduls (engl)	Computational Fluid Dynamics in Energy Technique und HVAC
Abkürzung des Moduls	CEVK
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. S. Eder, Prof. Dr.-Ing. A. Weiten
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	1	3	Eder/Weiten	9	Nein
Praktikum	1		Eder/Weiten		Ja

Lernzielergebnisse

Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die mathematischen Grundlagen der numerischen Strömungssimulation für stationäre Fälle zu erklären
- verschiedene Randbedingungen zu erläutern und zu gegebenen Fragestellungen die passende Randbedingung auszuwählen
- verschiedene gebräuchliche Turbulenzmodelle (RANS, LES) zu vergleichen, und für konkrete Strömungen das passende Modell auszuwählen
- den numerischen Fehler einer Simulation abzuschätzen
- reale Strömungen zu analysieren, um sie für die Berechnung in problemorientierter Weise zu vereinfachen
- Rechnungen mit Hilfe eines CFD-Programms durchzuführen, auszuwerten und die Ergebnisse auf ihre Güte hin zu prüfen und einzuordnen
- Simulationsergebnisse zu analysieren, Verbesserungspotenzial abzuleiten und konkrete Verbesserungsvorschläge auszuarbeiten

Inhalte

Vorlesung

- Finite-Volumen-Methode
- Anwendung auf die Lösung der relevanten, strömungsmechanischen Gleichungen (v. a. Kontinuitäts-, Impuls- und Energieerhaltungsgleichung)
- Geometrieableitung und lösungsorientierte Netzerstellung
- Benutzung des CFD-Programms (Openfoam in Verbindung mit Castnet und Paraview)

- Simulation von Strömungen auf dem Gebiet der Energie-, Versorgungs- und Klimatisierungstechnik mit und ohne Wärmeübertragung unter Beachtung der Randbedingungen und Turbulenzmodelle
- Lösungsauswertung und -analyse, Optimierungsmöglichkeiten

Praktikum

Eigenständige Durchführung zweier CFD-Berechnungen und Auswertung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Mündliche Prüfung	20 min	100%
Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, nachzuweisen durch Auswertung der Rechnung	Praktikums-bericht		

Literatur

Vorlesung

- Greenshields, Weller: Notes on Computational Fluid Dynamics, CFD Direct Ltd., London 2022
- Ferziger, Peric, Street: Numerische Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2020
- Lecheler: Numerische Strömungsberechnung, 5. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden 2023

Praktikum

- Skript zum Umgang mit Castnet, Openfoam und Paraview

Praktikumsunterlagen

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. A. Weiten	**am**	29. Oktober 2025

Name des Moduls	**Datenmanagement**
Name des Moduls (engl)	Data management
Abkürzung des Moduls	DAMM
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	45 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	2. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung/ begleitende Übungen/ Projektarbeiten in Kleingruppen	3	3	Lauzi	15	Nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Grundlagen der Netzwerk- und Internet-Technologien zu erklären
- wichtige Protokolle zu beschreiben und in eigenen Projekten einzusetzen
- Architekturen und Lösungsansätze im Internet-Of-Things aufzuzeigen und ausgewählte Schnittstellen zu implementieren
- Möglichkeiten zur Sicherung von Datenverbindungen und Schwachstellen zu benennen,
- Abhilfemaßnahmen zu implementieren und zu testen
- Hard- und Software zum Fernzugriff auf Automatisierungsgeräte in Betrieb zu setzen und Daten über eine Cloud auszutauschen

Inhalte

- Grundlagen und Begriffe: Breitband-/Sensor-Aktor-Netze, All-IP, 5G, OPC/MQTT, etc.
- Cyber-physische Systeme (CPS), IoT-Plattformen, Cloud-Computing, sichere Datenverbindungen
- Netzwerktechnik: Struktur im ISO/OSI Modell in sieben Ebenen (z.B. Level-1: Ethernet/TP bzw. SGV oder Level-2: DLL = MAC plus LLC) mit den jeweiligen Geräten (z.B. Switches, Router, Firewall) und Einsatz der zugehörigen Protokolle (z.B. ARP, TCP-IP, DNS, DHCP)
- Netzwerk-Administration, z.B. Segmentierung Subnetze, Konfiguration VLANs und VPNs
- Netzwerk-Analyse mittels Befehlen (z.B. tracert) und Werkzeugen (z.B. Wireshark)
- Security und Privacy (Signaturen, Verschlüsselung, Angriffs-Szenarien)
- Fernsteuern und Fernwirken (Hard- und Software, Cloud-basierte Datenhaltung)

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	*Lehr-veranstaltung*	*Form*	*Dauer*	*Gewichtung (bei Teilleistungen)*
Prüfungsleistung	Vorlesung/ begleitende Übungen/ Projektarbeiten in Kleingruppen	Klausur oder Projektarbeit (je nach Gruppengröße)	60 min (Klausur)	100%

Literatur
• Vorlesungsskript; weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi	**am**	2. Januar 2024

Name des Moduls	**Design Thinking Analysis**
Name des Moduls (engl)	Design Thinking Analysis
Abkürzung des Moduls	METH
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. S. Eder, Prof. Dr. C. Weiß
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	45 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Winter- und Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Seminar	3	3	Weiß, Eder	Ca. 12	ja

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die Phasen des Design Thinking kritisch zu analysieren
- verschiedene Methoden in den Phasen des Design Thinking anzuwenden
- selbstständig in kleinen Gruppen zu arbeiten
- Ergebnisse der einzelnen Phasen zielgruppengerecht zu präsentieren
- Konstruktiv im Team zu diskutieren

Inhalte

- Methode des Design Thinking
- Analyse von Fallbeispielen
- Ausarbeitung einzelner Phase des Design Thinking
- Bewertung realer Situationen unter Berücksichtigung des Design Thinking

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Seminar	Mündliche Prüfung		

Literatur

- Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. S. Eder, Prof. Dr. C. Weiß	**am**	05. September 2021

Name des Moduls	**Elektrische Energietechnik**
Name des Moduls (engl)	electrical power technology
Abkürzung des Moduls	ELTE
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	2	3	Lauzi	20	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Elektrische Schaltungen und die Struktur einer elektrischen Installation zu erklären und aus einer Bedarfsanalyse und unter Berücksichtigung möglicher Nebenwirkungen eine einfache Anlage zu planen
- Zusammenhänge im Zusammenspiel elektrischer Erzeuger / Verbraucher zu beschreiben
- Aufbau und Wirkungsweise elektrischer Maschinen zu vergleichen
- Eine antriebstechnische Lösung zu entwerfen und vereinfacht zu dimensionieren
- mögliche Nebenwirkungen zu beschreiben und Schutzmaßnahmen zu erklären
- vorhandene Lösungen zu analysieren und mögliche Alternativen vorzuschlagen
- das Zusammenwirken von Systemkomponenten zu bewerten

Inhalte

- Grundlagen der Elektrotechnik (bei Bedarf zur Wiederholung bzw. Auffrischung): elektrische und magnetische Felder, elektrische Grundschaltungen, Berechnung magnetischer Kreise, Durchflutungs- und Induktionsgesetz, Rechnen im Wechsel- und Drehstromnetz.
- Grundzüge elektrischer Installationen (Topologie, Dimensionierung von Leitungen, Bemessung von Betriebsmitteln, Schutzmaßnahmen, EMV, Planung eines Schaltschranks)
- Grundlagen elektrischer Maschinen: elektrische und elektromechanische Energiewandlung
- Varianten, Aufbau und Betriebsverhalten stationärer und beweglicher elektrischer Maschinen unter Berücksichtigung von Asynchron- und Synchronmaschinen, Dimensionierung einer Antriebslösung unter Berücksichtigung der thermischen Nebenwirkung.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***

Prüfungsleistung		Klausur (60 Minuten) oder Projektarbeit mit Präsentation		

Literatur
• Vorlesungs-Unterlagen; weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi	**am**	2. Januar 2024

Name des Moduls	**Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe**
Name des Moduls (engl)	Energetic Use of Renewable Raw Materials
Abkürzung des Moduls	ENNR
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Oliver Türk
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung, Übungen, Seminare	2	3	Türk	20	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die verschiedenen nachwachsenden Energieträger und ihre Verwertungsarten zu benennen.
- Eigenschaften und Problemfelder entlang der Kette zu diskutieren: Beginnend bei landwirtschaftlichen Fragestellungen und Flächenverfügbarkeit über die Aufarbeitung, Bereitstellung und technische Nutzung der Energieträger bis zu politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen.
- die Einbindung in Kaskadennutzungskonzepte diskutieren und das Spannungsfeld Nahrungsmittelerzeugung / energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe darstellen.

Inhalte

- Einführung: Klimawandel, Nutzung fossiler Ressourcen, Nachhaltigkeit
- Feste Energieträger: Holzartige, Halmgutartige: Kesseltypen, Schadstoffe, Wirkungsgrade, Energieinhalte, Asche (Entstehung, Behandlung, Zusammensetzung)
- Flüssige Energieträger: Pflanzelölkraftstoff, Biodiesel, Bioethanol: Energiebilanzen, Ökobilanzen, Politische Rahmenbedingungen, Flächenproblematik, Ausblick
- Gasförmige Energieträger: Biogas: Anlagenkonzepte und Optimierung: Anlage, Substrate, Steuerung
- Vertiefung Flächenproblematik, Ökobilanzierung
- Biowasserstoff - Abgrenzung zu regenerativem Wasserstoff aus erneuerbarem Strom
- Fazit, Ausblick auf zukünftige Entwicklungen

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***

Prüfungsleistung	Vorlesung, Übungen, Seminare	Hausarbeit		100%

Literatur
• Skript zur Vorlesung, aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung ausgegeben

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Oliver Türk	**am**	4. Dezember 2022

Name des Moduls	**Elektro- und informations-technische Grundlagen**
Name des Moduls (engl)	basics in electrical engineering and information technology
Abkürzung des Moduls	ELIT
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Wintersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung, Übungen	4	6	Lauzi	15	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Elektrische Schaltungen und die Struktur einer elektrischen Installation zu erklären und aus einer Bedarfsanalyse und unter Berücksichtigung möglicher Nebenwirkungen eine einfache Anlage zu planen
- Die Gewinnung nichtelektrischer Messdaten und deren Verarbeitung zu beschreiben,
- Einflussfaktoren auf die Messaufgabe zu benennen und die daraus resultierenden Messfehler zu berechnen und mögliche Verbesserungen vorzuschlagen
- Möglichkeiten und Grenzen des Betriebs räumlich weit verteilter Messdatenquellen zu beschreiben
- Eigenschaften und Grenzen vernetzter Automatisierungslösungen (SPS) aufzuzeigen,
- geeignete Hardware auszuwählen und in einem eigenen Projekt mit Hilfe strukturierter Software-Entwicklung gezielt einzusetzen

Inhalte

- Grundlagen der Elektrotechnik: elektrische und magnetische Felder, elektrische Grundschaltungen, Berechnung magnetischer Kreise, Durchflutungs- und Induktionsgesetz, Wechsel- und Drehstromnetz
- Grundzüge elektrischer Installationen (Topologie, Dimensionierung von Leitungen, Bemessung von Betriebsmitteln, Schutzmaßnahmen, EMV, Planung eines Schaltschranks)
- Physikalische Messtechnik für Smart Cities (Messfehler und -Empfindlichkeit, Fehler-Rechnung, Messverfahren für Temperatur, Feuchte, Leistung, Energie, Wärmemenge, Licht, Verformungen etc.)
- Technologie verteilter Datenquellen (aktive / passive Sensorik, Koppelglieder, Funksysteme/Powerline)

- Automatisierungstechnik (Struktur und Aufbau von SPS und deren strukturierte Programmierung in den Sprachen IEC-61131 ST/FUP, Feld- und Datenbusse, digitale Regelungskonzepte)

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung		Klausur (90 Minuten) oder Projektarbeit	90 min	100%

Literatur

- Skript zur Vorlesung

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi	**am**	2. Januar 2024

Name des Moduls	Grundlagen der Stadtentwicklung
Name des Moduls (engl)	Fundamentals of municipal development
Abkürzung des Moduls	GSE
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	45 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Wintersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	*Kontaktzeit (SWS)*	*ECTS*	*Lehrperson*	*Max. Gruppen-größe*	*Anwesenheits-pflicht*
Vorlesung	2		Lauzi	15	Nein
Projekt-/ Fallstudie in Kleingruppen	1		Lauzi		

Lernzielergebnisse

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Schlüsselbegriffe und Stellschrauben der Stadt- und Quartiersentwicklung zu erklären
- Relevante Einflussfaktoren auf die Stadtentwicklung zu benennen – auch anhand regionaler Beispiele
- Begrenzung von Gestaltungsmöglichkeiten durch juristische Randbedingungen und limitierte natürliche und finanzielle Ressourcen zu beschreiben
- die Folgen früherer und aktueller Entwicklungen (z.B. demografischer Wandel, Migration, Gentrifizierung, Digitalisierung, Klimawandel) auf die Siedlungs-Struktur aufzuzeigen
- bewährte und innovative Lösungsansätze vorzuschlagen und zu beschreiben
- bei einer konkreten Problemstellung eine Kosten-Nutzen-Abwägung vorzunehmen mit dem Ziel, den gewählten Lösungsansatz in allgemeinverständlicher Sprache zu formulieren
- Sowie das Gelernte nach Möglichkeit in einer realistischen Fallstudie anzuwenden

Inhalte

- Begriffe / Abgrenzungen (Stadtentwicklung, Städtebau, Raumordnung, Bauleitplanung etc.)
- Treiber der früheren, heutigen und künftigen Stadtentwicklung (z.B. Kriegstechnik, Klimawandel) und passende Konzepte (Festungsstadt, Schwammstadt, Kühlende Stadtplanung, ...)
- 2000 Jahre Siedlungsgeschichte in DE als Schlüssel zum Verständnis des Stadtbildes (römische Planstadt, mittelalterliche Siedlung, neuzeitliche Siedlungskonzepte, Entwicklungen nach 1945 – bis zum Beispiel smarter Städte)
- Planung und Betrieb urbaner Mobilität (Verkehrswege / Straßen- und Schienenbau, ÖPNV) sowie neue Konzepte (Seilbahnen, Hyperloop, Cargo Sous Terrain, Mikromobiliät, Flugtaxis)

- Planung und Betrieb kommunaler Infrastruktur (Wasser- und Energieversorgung, Abwassersysteme, Daten-Netze) und wichtiger Service-Angebote (z.B. Katastrophenschutz, Gesundheit und Pflege)

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung / Projekt-/ Fallstudie in Kleingruppen	Klausur (60 min) oder Präsentation mit schriftl. Ausarbeitung	60 min	100%

Literatur

- Vorlesungs-Unterlagen. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi	**am**	2. Januar 2024

Name des Moduls	**Integrale ressourcenschonende Planung in der Sanierung**
Name des Moduls (engl)	Integral resource-efficient Planning in Refurbishment
Abkürzung des Moduls	IRPS
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Jasmin Dell´Anna
Formale Voraussetzungen	Studierende des M-EGU

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	2. Semester	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	4 SWS/60 h	6	Prof. Dr. Jasmin Dell´Anna	ca. 20	nein

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Werkzeuge des Building Information Modellings anzuwenden
- Aspekte der TGA-Planung in fachlichen Diskussionen mit Architekten und Bauingenieuren zu vertreten und Architekten und Bauingenieure zu beraten hinsichtlich der jeweiligen Vor- und Nachteile verschiedener Versorgungskonzepte
- verschiedene Versorgungsvarianten und deren Wirtschaftlichkeit mit unterschiedlichen Energieträgern und Energiekonzepten zu bewerten und zu diskutieren
- ein individuelles Versorgungskonzept für die Erweiterung einer Bestandsimmobilie in Abstimmung mit Architekten und Bauingenieuren zu entwickeln, Anlagenkomponenten zu dimensionieren, im digitalen Gebäudemodell zu konstruieren, und ein Strangschema digital abzuleiten und zu visualisieren

Inhalte

- Grundlagen, Vorteile und Anwendungsbereiche des Building Information Modeling
- Ressourcenschonende Planungsansätze in der Sanierung/Erweiterung
- einwöchiger Planungsworkshop gemeinsam mit Studierenden der Architektur und des Bauingenieurwesens
- integrale, gemeinsame und mehrstufige Planung der heizungs-, lüftungs-/klima- und sanitärtechnischen Anlagen sowie der Energieversorgung für das zu beplanende Projekt
- vertiefender Variantenvergleich mehrerer Anlagenkonzepte
- Vertiefende Anwendung von digitalen Berechnungs- und Konstruktionswerkzeugen der TGA-Planung
- Modellbasierte Arbeit in gemeinsam genutztem Data-Environment

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung, Seminar, Einzelberatung	Referat und Hausarbeit	90 Min	

Literatur

Sprache: deutsch

- Skript zur Vorlesung
- Recknagel/Sprenger/Albers: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik (80. Auflage, 2022)
- Pistohl/Rechenauer/Scheuerer: Handbuch der Gebäudetechnik (10. Auflage, 2023)
- Ihle/Bader/Golla: Tabellenbuch Sanitär Heizung Klima/Lüftung (12. Auflage, 2024)
- Dirk Bohne: Gebäudetechnik und technischer Ausbau von Gebäuden. Springer Vieweg (2022)
- Elmar Bollin: Regenerative Energien im Gebäude nutzen. Springer Vieweg (2016)

Anmerkungen

Grundlegenden Kenntnisse der Heizungs- und Lüftungsplanung, der Sanitärplanung, der Gebäude-simulation und der energetischen Bewertung von Anlagenkonzepten sind empfehlenswert.

Eingereicht von	Prof. Dr. Jasmin Dell´Anna	**am**	März 2024

Name des Moduls	Methoden der Energieberatung
Name des Moduls (engl)	methods of energy consulting
Abkürzung des Moduls	MEEN
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Markus Lauzi, Dipl-Ing. Torsten Janson
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Wintersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung / Übung	4	6	Lauzi/ Janson	20	Nein

Lernzielergebnisse

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Wie ein Gebäude-Energieberater oder ein Effizienzberater für Gewerbe und Industrie energetische Optimierungspotenziale aus einer baulichen Situation (Gebäudehülle) und ausgewählter Bereiche der Versorgungstechnik (HKL, Beleuchtung, elektrische Antriebe, Druckluft etc.) zu beschreiben
- Ausgewählte Größen mit Hilfe von Überschlagsrechnungen und von ausgewählten Software-Werkzeugen zu ermitteln und die Ergebnisse mittels einer passenden Messtechnik in der Realität zu überprüfen
- Vorhandene Installationen zu bewerten und mögliche Alternativen unter Berücksichtigung erneuerbarer Energiequellen vorzuschlagen
- Zulassungsvoraussetzungen und haftungsrechtliche Randbedingungen der Beratung aufzuzeigen
- Möglichkeiten zur finanziellen Förderung auszuarbeiten

Inhalte

- Einführung: Begriffe/Zusammenhänge (Energie-Effizienz, Erneuerbare Energien, Wirkungsgrad etc.)
- Vorgehen im Beratungsprojekt (von der Potenzial-Analyse zum Beratungsbericht), Energiekennwerte, Energiespeicher, Gering-investive Maßnahmen
- Fallbeispiel Gebäude: Bewertung der Gebäudehülle (Dämmwirkung, Dichtheit) und versorgungstechnischer Installationen (z.B. Heizung/Kühlung mittels Wärmepumpe, Lüftung), Möglichkeiten zur Messung (z.B. Thermografie), Potenziale zum Erreichen von KfW-Standards
- Fallbeispiel Beleuchtung: Bedeutung/Energieverbrauch in DE, qualitative und quantitative Ziele, Photometrische Größen, Lichtverteilung, Phys. Phänomene und Leuchtmittel, Normen, Lebenszyklus
  Fallbeispiel Antriebstechnik: Bedeutung/Energieverbrauch in DE, bedarfsgerechte Auslegung und Betrieb eines Antriebs, thermische Belastung und Schutzmaßnahmen,

Varianten und Aufbau elektr. Maschinen, Funktionsweise und Betriebsverhalten der Asynchronmaschine. Anwendung und Einsparpotenziale bei Pumpen, Kompressoren etc. • Randbedingungen der Beratung: Zulassung, Haftung und Versicherung, Förderprogramme • optional: Beratungs-Exkursion (z.B. für Blower-Door-Test), Lichtplanung mit Dialux

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung / Übung	Klausur (90 min) oder Präsentation mit schriftl. Ausarbeitung	90 min	100%

Literatur
• Vorlesungs-Unterlagen. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi	**am**	02. Januar 2024

Name des Moduls	**Methoden der kommunalen Wärmeplanung**
Name des Moduls (engl)	Methods of municipal heat planning
Abkürzung des Moduls	KOWP
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr Urban Weber
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	120 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Wintersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppen-größe***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung, Projektarbeit in Kleingruppen	4		Weber	30	Nein

Lernzielergebnisse

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eigenständig die notwendigen Schritte der kommunalen Wärmeplanung durchzuführen, dies beinhaltet die Anwendung folgender Methoden:

- Heizwärmebedarfe von Gebäuden durch verschiedene Verfahren ermitteln und die Qualität der ermittelten Daten bewerten und Potentiale zur energetischen Gebäudesanierung abzuschätzen
- Lokale Wärmequellen identifizieren, die in Wärmenetze eingebunden werden können
- Planung und Auslegung von Wärmenetzen verschiedener Typen grundlegend durchzuführen
- verschiedene Varianten der Wärmeversorgung und deren Wirtschaftlichkeit mit unterschiedlichen Energieträgern und Energiekonzepten zu diskutieren und zu bewerten
- aktuell zur Verfügung stehende emissionsarme Heiztechnologien im Vergleich zu bewerten
- eigenständig Daten aus online- und offline Quellen zu erheben, inkl. Datenauswertung, Daten-Visualisierung
- Geoinformationsdaten (GIS) auszuwerten und solche (ausgewerteter) Daten in übersichtlicher und adressatenfreundlicher Form darzustellen
- das Erlernte bei der Bearbeitung eines individuellen oder gemeinschaftlichen Projektes zur kommunalen Wärmeplanung anzuwenden

Inhalte

- Gesetzliche Grundlagen, Trends in der Gesetzgebung zu kommunaler Wärmeplanung
- Verarbeitung und Darstellung von GIS-basierten Daten
- Heizlast und Heizlastberechnung
  - Grundlagen
  - Vereinfachende Modelle

- Bewertung Gebäudebestand und Heizlast
  - Baualtersklassen, vereinfachende Modelle
    - Sanierungsoptionen: Gebäudedämmung, Modernisierung Heizungstechnik
- Wärmenetze
  - Rohrnetzberechnung
  - Status quo von Wärmenetzen und Optionen der Dekarbonisierung von bestehenden Wärmenetzen
- Erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung/ Nutzbare Wärmequellen für Wärmenetze
  - Geothermie
  - KWK-Anlagen
  - Solarthermie
  - Photovoltaik
  - Wärmepumpen
- Allgemeine Techniken:
  - GIS-Daten-Verarbeitung und Darstellung
  - Sensitivitätsanalyse
  - CO_2-Emissionsfaktoren
- Wirtschaftlichkeitsrechnung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung, Projektarbeit in Kleingruppen	Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation (30 min je Gruppe)	30 min je Gruppe	Ausarbeitung: 80% Präsentation: 20%

Literatur

Dr. Max Peters, Thomas Steidle, Helmut Böhnisch: „Kommunale Wärmeplanung, Handlungsleitfaden“, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2020; Robert Riechel, Jan Walter : Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung Umweltbundesamt, 2021; Robert Riechel, Sven Koritkowski, Jens Libbe und Matthias Koziol Kommunales Transformationsmanagement für die lokale Wärmewende, Deutsches Institut für Urbanistik -Difu-, Berlin 2017; sowie weitere aktuelle Literatur, die in der Vorlesung angegeben wird

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Urban Weber	**am**	20.09.2023

Name des Moduls	Moderne Lichtkonzepte
Name des Moduls (engl)	modern illumination concepts
Abkürzung des Moduls	MOLK
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Markus Lauzi
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	6
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	*Kontaktzeit (SWS)*	*ECTS*	*Lehrperson*	*Max. Gruppen-größe*	*Anwesenheits -pflicht*
Vorlesung	2		Lauzi	10	Nein

Lernzielergebnisse

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- lichttechnische Größen und zugehörige Messverfahren zu beschreiben
- geeignete Leuchten je nach Aufgabenstellung auszuwählen und für den Einsatz zu implementieren
- CAD-Methoden der Lichtplanung unter normativen und technischen Randbedingungen einzusetzen
  und punktuell durch eigene Berechnung bzw. Messung in der Realität zu überprüfen
- Beabsichtigte und unbeabsichtigte Effekte einer gefundenen Lösung (z.B. Lichtverteilung, Erwärmung)
  zu analysieren und im Zusammenwirken mit einem Auftraggeber zu optimieren
- das Zusammenwirken mit anderen Systemkomponenten (z.B. in der Gebäudetechnik) zu bewerten

Inhalte

- Grundlagen: Qualitative und quantitative Ziele technischer Beleuchtung, Circadianer Rhythmus,
  Photometrische Größen (Lichtstrom, Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte etc.),
  Farbwahrnehmung, Energetische Betrachtung, Schutzarten- und -klassen.
- Leuchtmittel: Physikalische Phänomene und daraus abgeleitete Beleuchtungs-Technologie (Temperaturstrahler, Gasentladung in Hoch- und Niederdrucklampen, LED). Aufbau technischer Leuchten.
- Lichtmesstechnik
- Möglichkeiten durch Automation und Vernetzung
- Beleuchtungs-Engineering: normative Vorgaben, Auslegung einer lichttechnischen Anlage (mit dem Werkzeug Dialux) sowie (je nach Möglichkeit und Interessen der Studierenden)
- Installation einer realen Lösung und deren messtechnische Überprüfung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	*Lehr-veranstaltung*	*Form*	*Dauer*	*Gewichtung (bei Teilleistungen)*
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur (60 min) oder Projektarbeit mit Präsentation	60 min	100%

Literatur
• Vorlesungsunterlagen; weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Markus Lauzi	**am**	02. Januar 2024

Name des Moduls	Persönlichkeitsentwicklung
Name des Moduls (engl)	personality development/ self development
Abkürzung des Moduls	PENT
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder, Prof. Dr.-Ing. Christian Reichert
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	90 h	**ECTS**	3
Selbststudium	60 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Winter- und Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	*Kontaktzeit (SWS)*	*ECTS*	*Lehrperson*	*Max. Gruppen-größe*	*Anwesenheits-pflicht*
Seminar	2	3	Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder, Prof. Dr.-Ing. Christian Reichert	16	Nein

Lernzielergebnisse

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Persönlichkeitsmodelle zu kennen und im beruflichen Kontext anzuwenden,
- die eigene Persönlichkeit wahrzunehmen sowie die eigene Persönlichkeitsstruktur zu erkennen,
- die eigenen Fähigkeiten und Bedürfnisse zu verstehen und zu bewerten,
- die eigenen Stärken zu erkennen und einzusetzen,
- die eigenen Entwicklungspotentiale zu erkennen,
- Entwicklungsimpulse für das Selbstmanagement und zur Persönlichkeitsentwicklung abzuleiten,
- verschiedene Persönlichkeiten einzuschätzen und mit diesen umzugehen,
- die Kommunikation und Zusammenarbeit mit Dritten zu analysieren und zu verbessern,
- persönliche Ziele und Prioritäten zu setzen, zu verfolgen sowie die Zielerreichung kritisch zu bewerten und Korrekturen vorzunehmen.

Inhalte

- Grundlagen der Kommunikationspsychologie
- Sinn, Zweck und Startpunk der Persönlichkeitsentwicklung
- Persönlichkeitsmodelle:
  - Myers-Briggs-Typenindikator (MBTI)
  - DiSG®
  - BigFive
  - 4-Ebenen-Modell nach Roth und Strüber
- Persönlichkeitstests
- Kommunikationsstile nach Schulz von Thun

- Drei Grundsäulen der Persönlichkeitsentwicklung nach Schulz von Thun:
  - Das Quadrat der Nachricht
  - Zwischenmenschliche Kreisläufe
  - Werte– und Entwicklungsquadrate
- Interaktions– und Beziehungsdynamik
- Allgemeine Aspekte zu Resilienz und Persönlichkeitsentwicklung
- „10 Principles of Leadership and Life“ nach Mark McGregor

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehr-veranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teilleistungen)***
Prüfungsleistung	Seminar	Mündliche Prüfung	20 Minuten	100%

Literatur

- McGregor, M.: Being on Mission - Eine kraftvolle Geschichte über persönliche Entwicklung und Veränderung. CreateSpace Independent Publishing Platform (2015)
- Schulz von Thun, F.: Miteinander Reden 1 - Störungen und Klärungen: Allgemeine Psychologie der Kommunikation. Rowohlt Taschenbuch; 48. Auflage (2010)
- Schulz von Thun, F.: Miteinander Reden 2 - Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Rowohlt Taschenbuch; 32. Auflage (2010)
- Roth, G.: Warum es so schwierig ist, sich und andere zu ändern. Klett-Cotta, 3. Auflage (2020)

Anmerkungen

Das Modul wird als Blockveranstaltung innerhalb der Woche angeboten (i.d.R. an vier Dienstagen 8:00 – 16:00 Uhr). Die Anzahl an Plätzen ist auf 16 Studierende begrenzt. Die Priorisierung erfolgt durch die Dozenten.

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. Christian Reichert	**am**	21. Dezember 2023

Name des Moduls	Thermische Energietechnik
Name des Moduls (engl)	thermal power technology
Abkürzung des Moduls	THET
Art des Moduls	Wahlpflicht
Originärer Studiengang	M-GE
Modulverantwortliche Person	Dr. A. Dengel; Prof. Dr.-Ing. A. Weiten
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Masterstudium

Workload	180 h	**ECTS**	6
Selbststudium	105 h	**Gewichtung**	Entsprechend der ECTS
Regelsemester	1. oder 2.	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	**Sprache**	deutsch

Lehrveranstaltungen

Art	*Kontaktzeit (SWS)*	*ECTS*	*Lehrperson*	*Max. Gruppen-größe*	*Anwesenheits-pflicht*
Vorlesung, Exkursion	5	6	Dengel	20	Nein

Lernzielergebnisse

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- ausgehend von den thermodynamischen Kreisprozessen (Joule, Ericsson und Clausius-Rankine) die Berechnungen zum Betrieb von thermischen Kraftwerken zu beherrschen
- bestehende Kraftwerksprozesse analysieren und die Optimierung der Komponenten, insbesondere die der GuD-Prozesse vorzunehmen.
- Die Studierenden beherrschen:
- die Grundlagen zur Beurteilung und zur Optimierung von Kraftwerken und können diese anwenden
- die Techniken der Luftreinhaltung
- die Grundlagen der Heizkraftwerke und der Heizkraftwirtschaft und deren Anwendung
- naturwissenschaftliche und technischen Grundlagen der Entstehung von Emissionen, der Emissionsminderung und der einschlägigen Normen und Gesetze

Inhalte

- Grundlagen der Wärmekraftwerke kennen und darstellen können
- Kreisprozesse für Gasturbinenprozesse und Gaskraftwerke sowie für
- Dampfturbinenprozesse und Dampfkraftwerke rechnen und analysieren können
- Abhitzekessel und GuD Prozesse verstehen und bewerten können
- Heizkraftwerke und Heizkraftwirtschaft erklären können
- Entstehung und Quellen von Luftverunreinigungen erkennen sowie Verfahren zur
- Emissionsminderung verstehen und erklären können
- Luftreinhaltevorschriften und Genehmigungsverfahren erläutern und anwenden können

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	*Lehr-veranstaltung*	*Form*	*Dauer*	*Gewichtung (bei Teilleistungen)*

Prüfungsleistung	Vorlesug	Referat/ Hausarbeit		100%

Literatur
• Vorlesungsunterlagen; • Thermodynamik : Grundlagen und technische Anwendungen/ Baehr, Hans Dieter, 2016 - Berlin, Heidelberg • Energietechnik : Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung, Zahoransky, Richard [Herausgeber], 2022 • Umweltschonende Energietechnik / Nikolai V. Khartchenko, 1997 • weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Anmerkungen

Überarbeitet von	Dr. A. Dengel	**am**	17. März 2020

Wahlpflichtmodule anderer Studiengänge

Masterstudiengang Prozesstechnik, u.a.:

- Big Data Analytics mit Trendminer®
- Supply Chain Management / Logistik
- Unternehmensplanspiel

Masterstudiengang Landwirtschaft und Umwelt, u.a.:

- Ökobilanzierung

Masterstudiengang Environmental Sustainability, u.a.:

- Air Resources
- Climate Risk Assessment
- Conflicts and Synergies in Climate and Environmental Protection
- Emission and Immission Lab. Air & Noise
- Energetic Use of Renewable Materials
- Environmental Controlling
- Environmental Impact of Plastics
- Environmental Noise Control
- Fuel cells
- Life Cycle Assessment
- Material Flow Management
- Restoration Ecology
- Renewable Materials
- Renewable Materials – Practical Course
- Remote Sensing of Environmental Changes
- Marine and Mediterranean Ecosystems
- Global Environment and Sustainability Management

Masterstudiengang Umweltschutz, u.a.:

- Geoinformationssysteme in Landwirtschaft und Umweltschutz
- Klima- und Ökosystemmodellierung

Modulempfehlungen zur Aufstockung eines 180 ECTS Bachelor

Modulempfehlungen aus den Bachelorstudiengängen

- Erfolgsfaktor Softskills (ERSO)
- Energierecht und Energiepolitik (ERP)
- Energietechnik 1 (ENTI)
- Grundlagen des Energiemanagements (ENMA)
- Heizungs- und Lüftungstechnik (HEIZL)
- Klima- und Kältetechnik (KLIM)
- Reverse Engineering durch Design Thinking (REDT)
- Sanitärtechnik (SANIT)
- Smart Grid und Virtuelle Kraftwerke (SGVK)
- Solartechnik (SOTE)
- Ökobilanzierung 1 (ÖKBI1)
- Elektrotechnik (ELTE)

Versionsverlauf Modulhandbuch

07.04.2026

- Modul CEVK ergänzt
- Modul Kommunale Wärmeplanung ins Wintersemester verlegt
- In allen Modulen Gewichtung „Entsprechend der ECTS“ ergänzt und Studiengangsname angepasst
- Redaktionelle Änderungen (Rechtschreib- und Zeichensetzungsfehler korrigiert)
- Modulverantwortung bei Lehrbeauftragten: Name des aktuellen Studiengangsleiters
- Module „Führungskompetenz“, „Grundlagen der Gebäudeautomation“ und „Technische Strukturen der Elektro- und Informationsverteilung“ gelöscht (aktuell nicht angeboten)
- Modul REAN: Modulverantwortlicher geändert (Pudlik statt Simon)
- Modul Desing Thinking Analysis: Änderung des Modulkürzels in METH nach Rücksprache mit den Modulverantwortlichen

02.04.2025

- Modultitel Umwelt- und Energierecht wieder an PO angepasst
- Fehler ECTS bei Modul Projektarbeit korrigiert

11.11.2024

- Korrektur Workload im Modul Projektarbeit

15.03.2024

- Umfangreiche Aktualisierung aller Modul nach Absprache mit den Modulverantwortlichen

18.12.2023

- Entwurf nach neuem Layout für die Reakkreditierung
- Streichung Modul DISP
- Master-Studiengang ES ergänzt

22.09.2023

- Modul ELTE in Modulempfehlungen aus den Bachelorstudiengängen ergänzt
- Modul KOWP ergänzt
- Modul VKON aktualisiert
- Modul GCFD entfernt

4.10.2022

- Modul ENAT auf ENNR aktualisiert und als deutsche und englische Version eingesetzt

30.03.2022

- WP-Fach Brandschutz gestrichen (HS Mainz)

26.10.2021

- Abkürzung (SOTE) ergänzt
- Schriftart auf Arial geändert
- Ergänzung Modul DTAN (deutsch und englisch)

09. April 2021

- Fehlerkorrektur Modul ENWI Punkte 9 und 10
- Modulempfehlungen für 180 ECTS Bachelor ergänzt um Modul Solartechnik

11. Januar 2021

- Modulergänzung (bestehendes Modul; fehlte im Modulhandbuch)
  - Elektrische Energietechnik – ELTE

06. November 2020

- Neues Modul
  - Führungskompetenz – FÜKO
- Geänderte Modulbeschreibung GAUT

28. Oktober 2020

- Neues Modul
  - Gebäudeautomation – GAUT
- Wahlpflichtmodule anderer Studiengänge
  - Neues Modul Supply Chain Management / Logistik
  - Modul Betriebswirtschaftslehre (Vertiefung) entfällt; wird nicht mehr angeboten

25. August 2020

- Modulempfehlungen für 180 ECTS Bachelor ergänzt um Modul Sanitärtechnik – SANIT
- Wahlpflichtmodule anderer Studiengänge ergänzt um Modul Ökobilanzierung – ÖKBI

02. Juni 2020

- Fehler im Layout in der Modulbeschreibung DISP behoben

13. Mai 2020

- Geänderte Modulbeschreibung DISP

07. April 2020

- Neues Titelblatt

26. März 2020

- Neuvergabe der Kennnummern der Module
- Ergänzung der Wahlplichtmodule um die Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Smart City
  - Datenmanagement - DAMM
  - Digitale Stadt-, Raum- und Umweltplanung - DISP
  - Grundlagen der Stadtentwicklung - GSE

19. März 2020

- Neues Layout
- Neue Module
  - Persönlichkeitsentwicklung - PENT
  - Strömungssimulation in der Gebäudetechnik - GCFD